

КВАРТИРНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ГИУ КРАСНОЙ АРМИИ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АЭРОДРОМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
НКВД СССР

ВОЕННЫЕ АЭРОДРОМЫ



ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА ОБОРОНЫ
Москва—1944

РАЗДЕЛ IV

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЁТНЫХ ПОЛЕЙ И ИСКУССТВЕННЫХ ПОКРЫТИЙ В ОСОБЫХ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЯХ

ГЛАВА 12

ПРОЕКТИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ЛЁССОВИДНЫХ ГРУНТОВ 2 и 3 КЛАССОВ

Лёссовидные грунты вследствие своей пыльности в сухом состоянии и размокаемости с потерей несущей способности при увлажнении могут быть использованы для лётных полей лишь при достаточно удовлетворительном задернении поверхности лётного поля.

При устройстве искусственных покрытий на лёссовидных грунтах проектирование и строительство водоотводящих сооружений (водостокков и дренажа) должно вестись лишь в минимально необходимом объёме, при условии особо тщательного производства строительных работ.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЁТНЫХ ПОЛЕЙ

Планировочные работы на лётном поле следует по возможности проводить с наибольшим сохранением естественного дернового покрова.

Если для достижения баланса земляных работ необходимо значительное возрастание площадей земляных работ, баланс работ, в зависимости от экономических соображений, может быть проведён за счёт территории, примыкающей к аэродрому.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

При устройстве оснований ВПП и РД на лёссовидных грунтах 2 и 3 классов (см. приложение 1) дренажа оснований под покрытиями предусматривать не следует, так как дренажные линии при их устройстве способствовали бы местному насыщению грунта водой и его осадке.

При проектировании вертикальной планировки покрытий, по возможности, исходя из условий рельефа, необходимо применять на

поперечных профилях наибольшие уклоны из допустимых; продольные уклоны покрытий (и в особенности нежестких) с целью ускорения стока по поверхностным лоткам следует принимать по возможности не менее 0,005.

Дно корыта как при жестких, так и при нежестких покрытиях необходимо подвергать взрыхлению на глубину 15—20 см с последующей тщательной укаткой разрыхленного грунта.

Для лучшего уплотнения рекомендуется перед уплотнением поливка грунта водой.

Примечание. Насыщение грунта водой не должно превосходить верхнего предела твердопластичной консистенции, так как излишнее увлажнение ухудшает условия и эффективность укатки.

Для ускорения стока поверхностных вод, проникающих в основание жестких покрытий ВПП и притекающих к пониженным точкам корыта, под поверхностными лотками жестких ВПП (вдоль последних) следует:

а) Предусматривать трубчатые дренажи по осям поверхностных лотков (гончарные или асбоцементные), устраивая для них пологие лотки с углублением относительно дна корыта на 8—15 см. Дренажи включать в ближайшие дождеприёмники или смотровые колодцы. Диаметр труб 7,5—10 см; стыки труб должны быть изолированы от окружающего песка мхом; при отсутствии мха допускается применение вереска.

б) При отсутствии указанных труб взамен их следует укладывать деревянный треугольного сечения лоток (вниз вершиной) из досок толщиной 20—25 мм, перекрывая его сверху кирпичом. Кирпичи укладывать плашмя, впритык друг к другу. Высота лотка 8—12 см, верх его — на уровне дна корыта. Перед сбивкой лотка доски необходимо просмаливать; после укладки лотка на место надо просмолить их снова изнутри.

Корыто жестких покрытий ВПП следует обрабатывать от линии поверхностного лотка проливкой битуминозных вяжущих материалов на 1 м в сторону геометрической оси ВПП и на 4 м в сторону нежесткого уширения ВПП. Норма расхода вяжущих — 1,5 кг на 1 м².

При отсутствии чёрных вяжущих материалов дно корыта вдоль поверхностных лотков, по указанной его ширине (5 м), необходимо подвергать взрыхлению на общую глубину 30—40 см с последующими поливкой и тщательной послойной укаткой.

Примечание. Для взрыхления и последующей укатки нижнего слоя грунта толщиной 15—20 см верхний слой, как правило, следует снимать на такую же толщину. После уплотнения верхнего слоя производится тщательная планировка дна корыта в соответствии с проектом.

Для жестких покрытий РД вдоль линий поверхностных лотков необходимо предусматривать в дне корыта двойное взрыхление грунта на глубину 30—40 см, на ширину 1 м в сторону геометрической оси РД и 3 м в сторону от РД (всего по ширине 4 м), считая от оси поверхностного лотка, с последующими поливкой водой и тщательной послойной укаткой взрыхленного грунта.

Для нежестких покрытий ВПП и РД двойное взрыхление дна корыта с последующими поливкой водой и тщательной послойной

укаткой предусматривается по общей ширине в 2 м — по 1 м в каждую сторону от осей поверхностных лотков.

Для нежестких покрытий ВПП и для любых типов покрытий РД с целью выпуска вод, собирающихся в дне корыта по линии поверхностных лотков, следует предусматривать в ближайших дождеприёмниках или смотровых колодцах со стороны притока вод закладку трубчатого лагубка (гончарного, керамического) с изоляцией его от материала покрытия обратным фильтром и мхом.

При продольных уклонах жестких ВПП менее 0,0025 взамен закрытых лотков следует проектировать пилообразные продольные профили поверхностных лотков с уклонами склонов в 0,003.

В случаях нежестких ВПП, когда уклоны вдоль поверхностных лотков менее 0,004, взамен водостоков с фильтрующим заполнением проектируются пилообразные продольные профили поверхностных лотков с уклонами склонов в 0,004.

В пониженных точках пилообразных поверхностных лотков необходимо размещать дождеприёмники.

Обозначения всех элементов поверхностных пилообразных лотков приведены на схематических продольных профилях таких лотков: для нежестких покрытий на рис. 63, а для жестких — на рис. 49 в главе 9.

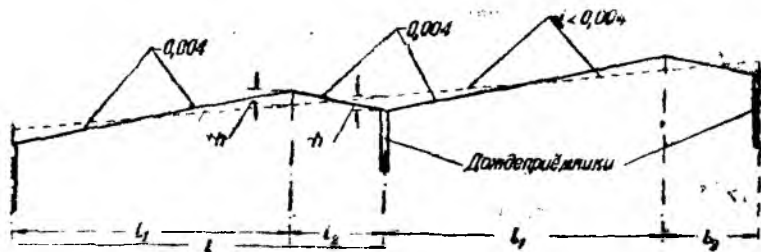


Рис. 63. Продольный профиль пилообразного лотка в условиях лёссовидных грунтов для нежестких покрытий

Значения элементов пилообразного лотка в зависимости от $i_{\text{прод. общ}}$

$i_{\text{прод. общ}}$	l в м	l_1 и l_2 в м	$-h$ в м	$+h$ в м
0.000	50	25,0 и 25,0	-0,05	+0,05
0.001	50	31,5 и 18,5	-0,05	+0,05
0.002	50	37,5 и 12,5	-0,04	+0,04
0.0025	50	41,0 и 9,0	-0,03	+0,03
0.003	100	37,5 и 12,5	-0,05	+0,04
0.0035	100	33,0 и 7,0	-0,03	+0,03
0.004				

Пилообразный поверхн. лоток не требуется

Численные значения всех элементов пилообразных поверхностных лотков в зависимости от общего продольного уклона ВПП для нежестких покрытий приведены в таблице рис. 63, а для жестких покрытий — в тексте главы 9.

Методика и последовательность составления проекта вертикальной планировки ВПП с пилообразными продольными профилями поверхностных лотков изложены в главе 9.

Пример решения вертикальной планировки ВПП с пилообразными поверхностными лотками для жёсткого покрытия приведён в главе 9 на рис. 50 (для нежёсткого покрытия — на том же рисунке с соответствующим изменением ширины зоны специальной планировки с 8 м на 10 м).

В случаях применения пилообразных поверхностных лотков на ВПП указанное выше взрыхление дна корыта (на глубину 30—40 см) с последующими поливкой и тщательной послойной укаткой его необходимо осуществлять по ширине: а) при жёстких ВПП — равной 10 м (от линии поверхностного лотка в сторону нежёсткого уширения 4 м и в сторону геометрической оси ВПП 6 м); б) при нежёстких ВПП — равной 7 м (от линии поверхностного лотка в сторону кромки покрытия 1 м и в сторону геометрической оси ВПП 6 м).

С целью выпуска вод, собирающихся в пониженных точках корыта пилообразного поверхностного лотка, для жёстких ВПП при общих продольных уклонах поверхностных лотков непилообразного профиля менее 0,0015 и для нежёстких ВПП вне зависимости от значения указанного уклона, в дождеприёмниках со стороны притока вод предусматривается закладка трубчатого патрубка.

Для жёстких ВПП при общих продольных уклонах поверхностных лотков непилообразного профиля в 0,0015 и более по осям поверхностных лотков необходимо предусматривать закладку дренажных линий, как это указано выше на стр. 195.

Для РД при применении поверхностных лотков продольных уклонов менее 0,0025 при жёстких покрытиях и менее 0,004 при нежёстких не применять, допуская при малых продольных уклонах местности создание пилообразных продольных профилей. Расстояние между высшими точками пилообразных продольных профилей не должно быть менее 200 м. В пониженных точках таких профилей необходимо либо размещать дождеприёмники, либо сброс воды осуществлять в сторону по грунтовой поверхности с соответствующим уплотнением и укреплением последней.

Расстояния до первого дождеприёмника на ВПП следует определять согласно указаниям главы 10 с уменьшением табличных значений на 20% и округлением полученных норм до величин кратных 50 м.

Расстояния между дождеприёмниками рекомендуется принимать по общим нормам.

Для нежёстких покрытий при соответствующих условиях (наличие материалов, ненужность маскировки аэродрома) рекомендуется обработка поверхностных лотков чёрными вяжущими материалами по ширине 4 м для ВПП и 2 м для РД (симметрично относительно оси лотков) при норме расхода материала 1,5—2,5 кг/м². Эта мера увеличивает пропускную способность лотков и уменьшает фильтрацию воды в основание покрытия.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИ НАЛИЧИИ ТОРФЯНИКОВ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОГО ПРОСТИРАНИЯ

На участках, выбираемых для строительства лётных полей, взлётно-посадочных полос и рулѐжных дорожек, наличие торфяников, как правило, не допускается.

В тех случаях, когда в заданных районах не могут быть найдены участки с лучшими грунтовыми и гидрогеологическими условиями, для строительства могут быть допущены участки лишь с отдельными линзами торфа незначительного простирания.

Основными мероприятиями по борьбе с неудовлетворительными свойствами торфа, в зависимости от степени его разложения и минерализации, мощности и степени влажности, а также условий залегания, являются:

- а) полная выемка недостаточно разложившегося торфа (при незначительной его мощности) и замена его минеральным грунтом;
- б) замена верхней части торфа минеральным грунтом с тем, чтобы отношение мощности оставшегося слоя торфа к мощности насыпного минерального грунта удовлетворяло требованиям устойчивости поверхности и её пригодности для эксплуатации;

Примечания: 1. В последнем случае остающийся слой торфа должен быть хорошо разложившимся (пятая или четвертая степень разложения) и с относительно малым содержанием воды (малая или средняя степень влажности).

2. Как при полном, так и при частичном выторфовывании в зависимости от степени увлажнения торфа необходимо предварительное осушение торфяных участков с целью облегчения выемки и удаления торфа. Эта работа должна быть выполнена возможно раньше в подготовительный период строительства, чтобы к началу работ на торфяном участке эффект осушения оказался в достаточной мере.

в) изоляция оставляемого слоя торфа от периодического насыщения его водой и последующего высыхания;

г) искусственный дренаж основания торфяника с обязательным учётом возможной осадки поверхности после усадки слоя торфа в результате осушения.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЁТНЫХ ПОЛЕЙ

Принципы проектирования лётных полей, имеющих отдельные заторфованные участки, сводятся к следующему:

1. Необходимо стремиться к получению на местах торфяников возможно пониженных проектных поверхностей с целью частичного сокращения работ по замене торфа минеральным грунтом.

2. Участки с частично или полностью вынимаемым торфом следует дренировать, приурочивая дренажные линии к пониженным

местам минерального дна торфяника и предусматривая в нужных случаях дренажные линии, перехватывающие воды, подтекающие к торфяникам.

3. При хорошо разложившихся и минерализованных торфяниках толщиной до 1,5 м (считая от минерального дна торфяника до проектной поверхности лётного поля) допустима замена минеральным грунтом лишь верхнего слоя торфяника. Отношение толщины оставляемого торфа в нижней части торфяника к толщине минерального грунта, насыпаемого до проектной поверхности, не должно превышать:

для лётного поля	1:0,8 (или 1,25)
для полосы подходов	1:0,5 (или 2,00)

В зависимости от свойств оставляемого торфа и его толщины следует предусматривать повышение поверхности на полную величину ожидаемой осадки торфа или на часть этой величины, проверяя допустимость вертикального размещения поверхности после осадки.

Если при этом, ввиду незначительного простираения торфяника в плане, вертикальное размещение поверхности не будет удовлетворять нормам, то указанные соотношения следует уменьшать за счёт дополнительного снятия торфа до получения удовлетворительных результатов.

4. При недостаточно разложившихся и слабо минерализованных торфяниках толщиной до 0,8 м (считая от минерального дна торфяника до проектной поверхности лётного поля) необходима полная замена торфа минеральными грунтами.

Примечание. При применении для полной замены торфяника песчаных или супесчаных грунтов необходимость дренажа их должна определяться в зависимости от условий залегания торфяника, места его расположения на аэродроме и обеспеченности стока поверхностных вод.

5. Возведение насыпей взамен вынимаемого торфа (частично или полностью) должно производиться, по возможности, однородными, непылеватыми минеральными грунтами, при тщательном их послойном уплотнении.

6. В случаях больших, чем указано в пп. 3 и 4, мощностей торфа (что может быть допущено на лётном поле как исключение при резко ограниченном их простираении в плане) объём и характер работ по улучшению поверхности лётного поля должны определяться в каждом отдельном случае с учётом местных условий и имеющегося опыта освоения подобных торфяников.

Примечание. Освоение таких торфяников на полосе подходов, как правило, не допускается.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

Недостаточно разложившиеся и слабо минерализованные торфяники при толщине слоя до 0,8 м (считая от минерального дна торфяника до дна корыта покрытия) должны из основания покрытий удаляться с последующей заменой торфа минеральными грунтами.

При замене торфа суглинистыми или глинистыми грунтами необходимо устраивать дренаж основания с целью отвода воды, проникающей в насыпные минеральные грунты основания. Дренажные линии необходимо закладывать по минеральному дну торфяников.

В случае применения для замены торфа песчаных и супесчаных грунтов необходимость дренажа основания определяется в каждом отдельном случае в зависимости от мощности насыпаемого грунта, характера грунтов, слагающих дно торфяника, и условий притекания поверхностных или грунтовых вод к торфянику.

Возведение насыпей при замене торфа следует производить однородными, непывлеватыми минеральными грунтами при тщательном их послойном уплотнении.

Примечание. При возведении насыпей следует избегать применения тяжёлых суглинков и глины ввиду трудности достаточного их уплотнения.

Толщину песчаного основания под жёсткие покрытия необходимо принимать в зависимости от вида грунта, применяемого для замены торфяника, в соответствии с указаниями главы 7 с коэффициентом 1,20, а именно:

для супесчаных грунтов и лёгких суглинков	12 см
для средних суглинков	18 "
для тяжёлых суглинков и глинистых грунтов	24 "

Примечание. При применении для замены торфяника песчаных и хорошо фильтрующих супесчаных грунтов отдельного песчаного основания предусматривать не следует.

Конструктивный (мелкий) дренаж основания покрытий необходимо устраивать лишь в тех случаях, когда для замены торфа применяются средние суглинки или более тяжёлые грунты.

Если проектом предусматривается устройство глубинного дренажа, то мелкий дренаж является лишь дополнением к глубинному и должен быть увязан с ним как в плане, так и по высоте. Конструкция дренажа и нормы проектирования указаны в главе 10.

Частичное выторфовывание

В случаях, когда в основании покрытий залегают хорошо разложившийся торф (4 и 5-й степени разложения) при толщине слоя до 1,5 м (считая от минерального дна торфяника до дна корыта покрытия), основание покрытий может осуществляться лишь с частичным удалением верхнего слоя торфа и заменой его минеральным грунтом.

В этих случаях отношение толщины слоя оставляемого торфа к толщине насыпаемого минерального грунта (считая толщину грунта от поверхности оставляемого торфа до дна корыта покрытия) не должно превышать:

для жёстких покрытий ВПП и РД	1:1,3 (или 0,75)
для нежёстких покрытий	1:1,0 (или 1,00)

При проектировании покрытий необходимо учитывать, что торф, оставляемый в основании покрытий, с течением времени даёт осадку.

Для определения величины осадки требуется детальное лабораторное изучение сжимаемости торфа, залегающего на участке. Приближённо осадку торфа в предварительно подсушенном состоянии, в зависимости от степени разложения и минерализации, можно принимать в пределах 10—20% от мощности слоя торфа.

В соответствии с величиной ожидаемой осадки торфа при составлении проекта вертикальной планировки покрытий следует предусматривать подъём покрытия на величину осадки. Если последнее невозможно (ввиду незначительного просгираания торфяника в плане, при ограниченных возможностях в предельных допусках вертикальной планировки покрытий), то, не предусматривая подъёма покрытий или принимая величину его меньшей, чем величина последующей осадки, необходимо проверить допустимость вертикального размещения покрытий после их осадки. Если при этом будет получено недопустимое размещение покрытий, то указанные выше соотношения следует уменьшать (увеличивать знаменатель соотношений) до получения удовлетворительных результатов.

Если минеральное дно торфяника неровно или волнообразно и толщины оставляемого слоя торфа будут получены резко неравномерными, на местах больших толщин торфа следует предусматривать дополнительное удаление торфа с тем, чтобы ожидаемые осадки по всей площади простираания торфяника были относительно равномерными.

Примечания. Во всех случаях после осадки покрытий должен быть обеспечен сток атмосферных вод по поверхности покрытий.

По вопросам возведения насыпей под покрытия (взамен частично вынимаемого торфа), толщины песчаного основания под жёсткие покрытия, устройства конструктивного (мелкого) дренажа основания надлежит руководствоваться указаниями, приведенными выше для случаев полного выторфовывания.

Пониженное размещение покрытий

В случаях частичного или полного выторфовывания поверхность покрытий рекомендуется проектировать с возможно большим заглублением относительно существующей дневной поверхности. Пониженное размещение покрытий приводит к частичному сокращению объёма работ по замене торфяника минеральным грунтом и к уменьшению размеров ожидаемой осадки покрытий в случае частичного оставления торфа в основании его (ввиду уменьшения снимаемой толщи торфа).

При решении вопроса о допустимом понижении покрытия необходимо:

а) сохранение условий для простейшего отвода поверхностных вод: пониженное размещение покрытий должно по возможности позволять отвод атмосферных вод по поверхностным лоткам;

б) учитывать недопустимость сброса вод с значительным заглублением водосточной сети;

в) учитывать условия вертикального размещения водоприёмника, так как высокое размещение последнего в ряде случаев не допустит желательного понижения покрытий.

Изоляция торфа от переменного переувлажнения

Одним из основных требований, обеспечивающих допустимую величину осадки торфа, оставляемого в основании покрытия, является недопустимость сезонного или постоянного переувлажнения его. При неблагоприятных условиях рельефа и гидрогеологии площадки, когда участки оставляемого торфа подвергаются увлажнению почвенными или грунтовыми водами или когда к этим участкам направлен сток поверхностных вод, мерами, предохраняющими торфяники от избыточного увлажнения, могут служить:

а) устройство перехватывающих дрен для защиты торфа от поступления воды со стороны;

б) закладка отдельных дренажных линий на уровне пониженных мест минерального дна торфяника;

в) при устройстве нежестких покрытий — применение максимальных допустимых поперечных уклонов покрытий.

Примечания: 1. При благоприятных рельефе и гидрогеологии участка специальных осушительных мероприятий предусматривать не следует.

2. В случаях частичного выторфовывания и замены вынимаемого торфа песчаными или супесчаными грунтами при неблагоприятных гидрогеологических и топографических условиях залегания торфа взамен осушительных мероприятий может быть применено дополнительное удаление торфа до такой толщины его, при которой осадка в любых условиях увлажнения будет допустимой.

То или иное решение следует принимать в зависимости от экономических соображений (сравниваются условия производства работ, объемы работ с учетом расхода материалов и сроки производства работ).

ГЛАВА 14

ПРОЕКТИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТОВ

Ввиду неблагоприятных физических свойств засоленных почвогрунтов устройство аэродромов в условиях таких грунтов не рекомендуется.

В тех случаях, когда в заданном районе площадки с незасоленными грунтами найдены быть не могут, следует выбирать такие участки, на которых засоление почвогрунтов охватывает по возможности меньшие площади и носит местный характер.

Устройство аэродромов на солончаках и корковых солонцах, ввиду трудности и длительных сроков их освоения, недопустимо. В виде исключения отдельные вкрапления солончаков и корковых солонцов могут быть допущены при весьма незначительном их распространении.

При выборе участков для строительства аэродромов в районах распространения почвогрунтов солонцового типа необходимо уде-

лять внимание отысканию источников с годной для питьевых и технических целей водой.

Для проектирования аэродромов в условиях засоленных грунтов особо важными являются следующие материалы изысканий:

а) почвенная карта площадки с показанием контуров засоленных участков и отметок залегания уровня грунтовых вод или гидроизогипс (через 0,5 м);

б) химические анализы почво-грунтов (по типичным горизонтам) и грунтовых вод;

в) данные о высоте капиллярного поднятия воды в почво-грунтах и песке, применяемом для основания под покрытие;

г) агрономическая и геоботаническая характеристика участка с заключением о необходимости и видах мелиоративных мероприятий.

Кроме того, желательно иметь данные о состоянии дорог в районе площадки, находящихся в аналогичных грунтовых условиях.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЁТНЫХ ПОЛЕЙ

Основное назначение мелиорации на лётных полях при засоленных грунтах заключается в создании удовлетворительного дернового покрова, а также в улучшении в некоторой степени структуры почвенного покрова.

Имея в виду затруднительность образования на засоленных грунтах искусственного дернового покрова, в каждом отдельном случае следует стремиться к максимальному использованию естественного покрова, по возможности сокращая объём мелиоративных мероприятий. Указанное возможно преимущественно на средних и глубоких солонцах.

Пригодность естественного дернового покрова для лётной работы определяется густотой травостоя и его ботаническим составом. Наиболее пригодным для лётных целей является злаковый, затем полукустарниково-злаковый тип растительности; менее пригодным — полукустарниковый.

В целях наилучшего сохранения естественного растительного покрова эксплуатация лётного поля должна быть организована так, чтобы одни участки использовались весной и осенью, а другие летом. В этих целях допускается некоторое увеличение размеров лётного поля, обоснованное расчётом и соображениями в зависимости от конкретных почвенно-грунтовых, метеорологических и других условий.

Водные мелиорации (орошение и промывка) ввиду их трудоёмкости, необходимости неоднократного применения и дороговизны, а также длительности действия применять на лётных полях не следует.

Применение дренажа (на отдельных неблагоприятных участках лётного поля) рекомендуется при положении грунтовых вод менее 0,8—1,2 м от поверхности.

Указанные нормы зависят от состояния грунтов, их механического состава и должны корректироваться результатами имеющегося опыта дренирования в аналогичных грунтовых и гидрогеологических условиях.

Кроме того, необходимость дренажа в каждом отдельном случае надо проверять фактическим обследованием естественного растительного покрова — при удовлетворительном травостое дренажа применять не следует.

При проектировании вертикальной планировки лётного поля нужно по возможности избегать выемок, так как при выемках неизбежно вскрытие неблагоприятных солонцовых или более засоленных горизонтов. Если выемки неизбежны, необходимо предусматривать восстановление на их площади незасоленного растительного грунта.

На участках солончаков и корковых солонцов, простирающие которых в плане допустимо лишь крайне ограниченным, должно быть предусмотрено образование верхнего слоя из незасоленного грунта мощностью, по возможности гарантирующей от засоления растительного горизонта (путем замены грунта или подсыпки в соответствии с проектом вертикальной планировки).

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

Мероприятия, повышающие устойчивость и несущую способность грунтового основания при засоленных грунтах, существенно не отличаются от таковых при обычных грунтах и назначаются главным образом в зависимости от гранулометрического состава грунтов; при этом:

а) уплотнение дна корыта должно быть возможно большим;

б) в силу того что грунтовое основание, как правило, располагается в пределах солонцового горизонта, обогащённого глинистыми и коллоидальными частицами, при жёстких покрытиях необходимо предусматривать введение в грунт основания добавок песка слоем до 5—6 см с целью повысить несущую способность основания; возможно также применение добавок извести (для улучшения структуры грунта основания);

в) расстояния между дренами-осушителями конструктивного дренажа следует принимать, руководствуясь общими нормами, — по механическому составу солонцового горизонта;

г) толщину песчаного основания при жёстких покрытиях также следует принимать по общим нормам в зависимости от механического состава солонцового горизонта; коэффициент фильтрации песка основания должен быть не менее 4—5 м в сутки;

д) для беспрепятственного отвода воды из корыта основания дренаж основания рекомендуется трубчатой конструкции или с заполнением проводящей части его материалами крупных фракций (гравий, щебень, шлак).

При необходимости строительства на засоленных грунтах жёстких покрытий из оптимальной грунтово-гравийной смеси для образования оптимальной смеси необходимо применять незасоленные грунты.

При глубоком залегании грунтовых вод, когда нет опасности их капиллярного поднятия, бетонное покрытие может быть обычным (не требуется специальных мероприятий).

В иных случаях устройство бетонных покрытий не рекомендуется. При необходимости применения в качестве покрытия бетона в условиях, когда нет гарантии от вредного действия засоленных грунтовых вод, необходимо предусматривать меры борьбы с агрессивными свойствами солей.

Таковыми мерами могут быть:

- 1) применение более плотного, жирного, а следовательно и более водоупорного бетона (марки не ниже 130 кг/см²);
- 2) применение пуццолановых цементов;
- 3) устройство оснований, преграждающих доступ грунтовых вод к покрытиям, что обеспечивается применением гравия, гальки (хуже — крупнозернистого песка).

При проектировании вертикальной планировки покрытий, исходя из условий рельефа, следует принимать наибольшие из допустимых поперечные уклоны. Продольные уклоны покрытий (в особенности нежестких) следует принимать по возможности не менее 0,005.

В отношении периодов однократного переполнения водосточной сети, расстояний до первого дождеприёмника и обработки чёрными вяжущими поверхностных лотков нежестких покрытий следует руководствоваться соответствующими указаниями главы 12.

В случаях односкатных поперечных профилей ВПП нижним пределом для применения с верховой стороны покрытий водостоков с фильтрующим заполнением следует считать 75 м (см. главу 10).

Трубы и сооружения водосточной сети, как правило, находятся в более невыгодных условиях по сравнению с материалом покрытий ввиду более близкого расположения к ним засоленных грунтовых вод. Поэтому при засоленных грунтах следует по возможности отказываться от применения водосточных бетонных конструкций (труб, колодцев и др.), а также от асбоцементных труб.

При невозможности применения водосточных конструкций из других материалов необходимо предусматривать меры, рекомендованные выше для бетонных покрытий; целесообразно в этих случаях также покрытие труб битумом, нефтяными остатками, возможно введение в бетон церезита.

Лучшую сопротивляемость агрессивному воздействию солей оказывают трубы гончарные и керамиковые.

ГЛАВА 16

ПРОЕКТИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ПУЧИНИСТЫХ ГРУНТОВ

Резко выраженная способность к пучинообразованию, присущая пылеватым суглинкам и особенно илам, обуславливает необходимость применения при проектировании аэродромов ряда предупредительных мероприятий.

Почво-грунтовые и гидрогеологические изыскания должны выявить на площади аэродрома места, подверженные пучению, и участки ожидаемого образования пучин.

Места пучинообразования, с указанием мощности и характера залегания пучинистого грунта, должны быть отражены на графических материалах изыскания.

Радикальные мероприятия по ликвидации пучинистых участков, как то: замена пучинистых грунтов в пределах глубины промерзания непучинистыми, устройство изолирующих и водонепроницаемых прослоек, в условиях аэродромного строительства, как правило, неприменимы из-за чрезмерно большого объёма таких работ и значительной стоимости их.

Ввиду этого мероприятия по борьбе с пучинообразованием на аэродромах должны ограничиваться лишь некоторым улучшением гидрогеологических и грунтовых условий. В частности во всех случаях следует стремиться к тому, чтобы переувлажнение грунтов было сведено к минимуму.

-ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЁТНЫХ ПОЛЕЙ

Дерновый покров в значительной мере предохраняет грунт от размывания и скрепляет верхние почвенные слои. Сохранение существующего и создание нового устойчивого дернового покрова в условиях пучинистых грунтов особо важно.

В случаях, если для обеспечения баланса земляных работ необходимо значительное возрастание площадей земляных работ (что ведёт к нарушению существующего дернового покрова), баланс работ может быть достигнут (с учётом экономических соображений) за счёт закладки резервов за пределами лётного поля или вывозки излишней земли за пределы аэродрома.

При наличии отдельных пучинистых мест незначительной площади и мощности возможна замена пучинистого грунта непучинистым. При этом, в зависимости от грунтовых и гидрогеологических условий, а также от характера залегания пучинистых грунтов, замену грунтов, при учёте экономической целесообразности, следует сочетать с применением отдельных дренажных линий.

Сплошной глубинный дренаж пучинистых грунтов при значительном их простирании в плане, являясь мерой трудоёмкой и дорогой, все же не гарантирует от последующего пучинообразования вследствие высокой капиллярной способности таких грунтов. По указанной причине понижение уровня грунтовых вод в условиях пылеватых суглинков и илов следует предусматривать лишь при относительно незначительном распространении таких грунтов и при условии залегания грунтовых вод на глубине от поверхности менее 1—1,2 м. При этом, однако, необходимо ограничиваться применением лишь ловчих дренажей или открытых канав (последние допустимы за пределами полосы подходов), перехватывающих потоки грунтовых вод. Применение ловчих дренажей или открытых канав допустимо при относительно неглубоком залегании водоупорного горизонта (1,5—2 м).

При проектировании на лётном поле осушительной сети, имеющей целью перехват и отвод поверхностных вод, расстояния между

осушителями (с фильтрующим заполнением) следует по сравнению с предусмотренными нормами для глинистых грунтов сокращать на 20%.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

Явления пучения и просадок в наибольшей мере сказываются на искусственных покрытиях, вызывая в них значительные деформации.

Элементы, слагающие жёсткое покрытие, под влиянием просадок грунтового основания трескаются, разламываются, расходятся в швах и создают неровную, мало пригодную для эксплуатации поверхность.

В образовавшиеся трещины и швы проникают атмосферные воды и переувлажняют основание. Разжиженная при этом масса грунта основания проникает в песчаный слой и загрязняет его.

На нежёстких покрытиях под действием пучин появляются волны и бугры, при оттаивании которых размягчается. При плохом отводе воды из-под покрытия сцепление между его элементами нарушается. Под влиянием нагрузки образуются колёны, выводящие покрытие из строя.

При выборе площадок и размещении на них искусственных покрытий в условиях пучинистых грунтов должны быть учтены следующие требования:

а) искусственные покрытия, особенно ВПП, необходимо располагать по возможности на водораздельных участках аэродрома с наименьшим притоком поверхностных и грунтовых вод и на участках, минимально подверженных пучению;

б) грунтовые воды должны залегать возможно глубже, — желательно не менее 2—2,5 м от поверхности.

При менее глубоком залегании грунтовых вод необходимо предусматривать понижение их уровня устройством фильтрующих экранов (с одной или двух сторон покрытий, в зависимости от режима и характера питания грунтовых вод), трассируемых согласно общим указаниям за пределами искусственных покрытий. Дно фильтрующих экранов рекомендуется заглублять в водоупорный слой при расположении его до 2—2,5 м от поверхности.

Устройства дренажных линий (глубинного дренажа) под покрытиями, как правило, применять не следует. Глубинный дренаж применим лишь на участках насыпей, отсыпаемых по условиям вертикальной планировки, или при замене грунтов.

При соответствующих условиях рельефа на поперечных профилях покрытий следует применять уклоны наибольшие из допустимых.

Продольные уклоны нежёстких покрытий следует принимать не менее 0,005.

При устройстве оснований под покрытия необходимо:

- а) возможно более тщательное уплотнение грунтового основания;
- б) при нежёстких покрытиях, с целью повышения устойчивости основания, улучшение верхнего слоя грунтового основания толщи-

ной в 10 см добавками песка либо добавками извести; последнее может быть рекомендовано и при жёстких покрытиях;

в) для беспрепятственного отвода воды из корыта основания дренаж основания принимать трубчатой конструкции или с заполнением проводящей части его материалами крупных фракций (гравий, щебень);

г) толщину песчаного основания для жёстких покрытий принимать для пылеватых суглинков 18—20 см, для илов 25 см.

Коэффициент фильтрации песка должен быть не менее 4—5 м в сутки.

При наличии доменных или окисленных паровозных и котельных шлаков целесообразно устройство шлакового основания, помимо своего основного назначения, играющего роль термически изолирующей прослойки, уменьшающей опасность пучинообразования. Для предотвращения диффузии грунта в шлаковое основание последнее следует укладывать на слое крупнозернистого песка толщиной не менее 5 см, засчитываемом в общую толщину основания.

Так же как и на лётных полях, при выходе пучинистого грунта в пределах расположения ВПП и РД на поверхность отдельными малыми участками, при незначительной мощности таких грунтов их следует удалять, заменяя непучинистыми грунтами.

В отношении периодов однократного переполнения водосточной сети, расстояний до первого дождеприёмника и обработки чёрными вязкими поверхностных лотков нежёстких покрытий следует руководствоваться соответствующими указаниями главы 12. Кроме того, в случаях односкатных поперечных профилей ВПП нижним пределом для применения с верховой стороны покрытий водостоков с фильтрующим заполнением следует считать 75 м (см. главу 10).

При проектировании водосточной сети необходимо предусматривать устройство под трубами искусственного основания (песчаного, щебёночного или из тощего бетона).

ГЛАВА 16

ПРОЕКТИРОВАНИЕ В РАЙОНАХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Выбор площадок для аэродромов в районах вечной мерзлоты ввиду особо неблагоприятных свойств вечномерзлых грунтов представляет большие трудности по сравнению с нормальными условиями.

При общем неблагоприятном условии залегания кровли вечной мерзлоты менее 4—5 м от поверхности непригодными для аэродромов следует считать:

а) участки, деятельный слой которых сложен пылеватыми грунтами, при содержании пыли более 40%;

б) участки с высоким уровнем относительно мощного бассейна или потока грунтовых вод (ближе 3 м от поверхности);

в) участки заболоченные, по условиям рельефа не поддающиеся осушению или требующие для этой цели больших и сложных работ;

г) участки с значительно развитым торфяно-моховым покровом;

д) участки с близким залеганием к дневной поверхности вечной мерзлоты и наличием в верхних слоях последней грунтов, переходящих при оттаивании в пльзунное состояние;

е) участки, на которых происходят наледные процессы и образование наледных бугров;

ж) участки с близким к дневной поверхности (менее 5—6 м) залеганием в значительных массах ископаемого льда.

Строительство аэродромов на участках с вышеприведенными неблагоприятными признаками может допускаться лишь в крайних случаях и при условии лишь незначительного простирания таких площадей.

При залегании кровли вечной мерзлоты на глубинах больших 4—5 м от поверхности и при отсутствии специфических явлений, присущих вечномерзлым грунтам (наледи, наледные бугры и ископаемый лед), проектировать следует, пользуясь обычными техническими условиями и нормами.

Основным средством борьбы с отрицательными свойствами вечномерзлых грунтов (их сильно выраженной способности к деформациям при замерзании и оттаивании) служит возможное уменьшение влажности деятельного слоя путём соответствующего отвода поверхностных вод и (при необходимости) дренажа.

При крайней необходимости строительства лётных полей на участках с вечной мерзлотой и наличием на них торфяников необходимо заблаговременное осушение торфяников. Осушение достигается прокладкой временных открытых канав, отводящих дождевые воды и отчасти талые (верховодку). Канавы эти должны сохраняться возможно длительное время, до общей планировки лётного поля. С той же целью, в особенности если по условиям строительства длительное предварительное осушение невозможно, удаление торфа целесообразно производить поздней осенью и в начале зимы, когда торф талый и естественно подсушен.

При необходимости строительства искусственных покрытий весьма желательна предварительная подготовка участка за 1—2 года до начала строительства покрытий или, что лучше, использование для строительства покрытий существующих оперативных аэродромов, на которых процессы осушения и осадки грунтов в значительной мере закончились.

Кроме того, при строительстве покрытий отрывку корыта следует осуществлять по возможности заблаговременно, до окончательной его планировки перед укладкой покрытия, чтобы за этот период, длительностью хотя бы в один месяц, обеспечить возможность прогрева и подсушки грунтов.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЁТНЫХ ПОЛЕЙ

При разработке проекта вертикальной планировки в пылеватых грунтах и при неглубоком залегании вечной мерзлоты (не свыше 3 м от поверхности) следует стремиться к уменьшению выемок, обеспечивая планировку по преимуществу посредством насыпей и закладывая в нужных случаях резервы в доброкачественных грунтах, если последние имеются поблизости.

Торфяные залежи, которые при выборе участков могут допускаться на территории лётного поля и полосы подходов лишь при незначительных их площадях, следует удалять или полностью, или частично—применительно к указаниям главы 13. Однако в случаях частичного выторфовывания, ввиду более тяжёлых условий эксплуатации лётных полей при вечномерзлых грунтах, соотношение толщины оставляемого слоя торфа к толщине насыпного минерального грунта не должно превышать 0,75 : 1.

В случаях наличия на осваиваемом участке бугристой мари (с незначительным, измеряемым отдельными метрами, простиранием торфа между буграми, сложенными из минеральных грунтов), вне зависимости от толщины и консистенции торфа, следует удалять торф на полную его толщину.

В насыпи поверх торфа или взамен его следует отсыпать немёрзлый минеральный грунт.

Необходимость осушения поверхности определяется грунтовыми условиями, характером рельефа дневной поверхности и кровли вечной мерзлоты, а также глубиной залегания надмерзлотных вод.

При пылеватых, непывеватых тяжёлых и средних грунтах, если глубина заложения кровли вечной мерзлоты и её рельеф, а также залегание надмерзлотных вод не обуславливают осушительных мероприятий, осушение поверхности следует применять лишь при уклонах поверхности менее 0,01. Расстояния между отдельными дренами-осушителями сплошной сети следует принимать, как для случаев атмосферного водного питания (см. главу 5).

В тех случаях, когда в малоблагоприятных грунтовых условиях, а также при лёгких суглинках, супесях и мелкозернистых песках необходимость осушения поверхности обуславливается режимом и глубиной залегания надмерзлотных вод (в связи с неблагоприятным неглубоким заложением кровли вечной мерзлоты и характером рельефа её), осушения поверхности следует достигать применением лишь отдельных осушительных линий.

В песках средне- и крупнозернистых и в грубоскелетных грунтах осушительную сеть следует предусматривать лишь при необходимости понижения уровня грунтовых вод.

Конструкции дрен-осушителей предпочтительны трубчатые с деревянными трубами, обладающими хорошей способностью противостоять действию замерзания и деформаций грунтов, а также беструбные. Применение гончарных и керамиковых труб, ввиду возможности их разрывов при замерзании, не рекомендуется.

В пределах полос подходов при соответствующих условиях,

кроме указанных, возможно применение фашинной и жердевой конструкций.

Фильтрующая колонка на всю глубину дрены-осушителя, обеспечивающая, помимо перехвата поверхностных вод, также длительный срок дренажного действия, во всех случаях необходима.

Глубины осушительных линий следует принимать в зависимости от назначения их:

а) при осушительных линиях трубчатой конструкции, имеющих основным назначением перехват поверхностных вод, в пределах 0,6—1 м;

б) при осушительных линиях беструбной конструкции — в пределах 0,4—0,7 м;

в) при осушительных линиях, вне зависимости от конструкции их (трубчатые или беструбные), имеющих назначением наряду с перехватом поверхностных вод и понижение уровня надмерзлотных вод или имеющих лишь последнее назначение, глубину их следует принимать в соответствии с общими указаниями по осушению лётных полей при грунтовом питании — в пределах 1,0—1,2 м; при особо неблагоприятных условиях (высокое содержание пылеватых частиц — более 40%, наличие пропластков и линз льда, отдельных незначительных наледей, наледных бугров и т. п.) глубину дренажных линий рекомендуется увеличивать, доводя ее до 1,5 м.

С целью создания для работы осушительной сети лучших условий и во избежание неравномерного промерзания сети, влекущего образование ледяных пробок, следует:

а) стремиться к получению возможно больших уклонов сети, в частности в низовой её части; глубины сети и, что особо важно, транспортирующих, трубчатых её элементов принимать по возможности равномерными, не допуская снижения глубин вниз по сети; кроме того, при сезонном промерзании до кровли вечной мерзлоты, наибольшие глубины не должны превышать двух третей толщины сезонного промерзания;

б) смотровые колодцы на сети оборудовать двойными крышками, с расстоянием между ними в 60—75 см и устройством термоизоляции между крышками (из мха, торфа); заглубление верхней крышки от дневной поверхности — не менее 30 см;

в) оголовки осушительных систем на период отрицательных температур оборудовать крышками, щитами; возможно устройство над оголовками укрытий — будок.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

В условиях вечномерзлых грунтов применимы все типы искусственных покрытий, в том числе и деревянных; при применении бетонных покрытий размеры плит не должны превышать нормальных (шестигранник с длиной стороны не более 1,2 м).

При устройстве искусственных покрытий на участках с торфом последний из основания покрытий должен удаляться полностью. При этом в отношении грунтов, заменяющих торф, дренажа осно-

ваний и вертикальной планировки покрытий следует руководствоваться указаниями главы 13.

В зависимости от глубины залегания кровли вечной мерзлоты и рельефа её поверхности, а также в зависимости от высоты горизонтов надмерзлотных грунтовых вод, при учёте характера грунтов в основании покрытий, следует применять либо мелкий (конструктивный) дренаж оснований, либо глубинный. При неблагоприятном сочетании указанных факторов, в зависимости от степени влияния и распространения их в плане, возможно применение лишь отдельных глубинных дрен (при наличии в основании покрытий рыхлых грунтов — лёгких суглинков, супесей, мелкозернистых песков).

Средние и крупнозернистые пески и грубоскелетные грунты требуют осушения (глубинного) лишь при высоком стоянии устойчивого горизонта надмерзлотных грунтовых вод.

Размещение в плане как мелкого, так и глубинного дренажа, а также расстояния между дренами следует принимать в соответствии с указаниями главы 10.

При применении глубинного дренажа глубины заложения его, а также конструкции аналогичны таковым для осушения летнего поля (см. выше в настоящей главе). Собиратели и подлотковые дрены глубинного дренажа должны иметь проводящую воду полость, образованную или деревянной трубой, или камнем-плитняком.

При малом притоке воды к дренам применение фильтрующей колонки необязательно, и засыпка траншей может быть произведена крупно-зернистым или гравелистым песком с соответствующей изоляцией от проводящего сечения.

Деревянные трубы под искусственными покрытиями необходимо антисептировать.

Глубины заложения мелких дрен принимать согласно общим указаниям по дренажу оснований искусственных покрытий.

Трубы водостоков и дренажных коллекторов при несливающейся вечной мерзлоте следует закладывать, по возможности, ниже глубины сезонного промерзания; при сливающейся вечной мерзлоте, по возможности, выше, ближе к дневной поверхности. Трубы водостоков в последнем случае для дренирования окружающего трубы грунта необходимо обсыпать в пазах и над шельгой (на высоту 10—15 см) хорошо фильтрующими материалами (гравием, щебнем).

В этих же целях в стенках смотровых колодцев следует оставлять отверстия на высоте одной трети диаметра трубы с надлежащими мерами против выноса в колодец грунта (т. е. с применением патрубков и обратного фильтра).

Чтобы создать лучшие условия работы дренажных и водосточных коллекторов и предупредить образование ледяных пробок в них, следует:

а) вне зависимости от гидравлического расчёта поперечные сечения водосточных коллекторов принимать не менее 40×40 см и для дренажных коллекторов — не менее 30×30 см;

б) на дождеприёмниках, с целью изоляции промерзающей водосточной сети от поступления в неё поверхностных вод и с целью утепления сети, предусматривать возможность установки задвижек, пробок и т. п.; в случаях жёстких искусственных покрытий, кроме того, необходимо применение вокруг дождеприёмников осадочных швов, что предупредит растрескивание покрытия у дождеприёмников.

При заложении труб водостоков и дренажных коллекторов в средних, тяжёлых и пылеватых грунтах при сливающейся мерзлоте необходимо устраивать основание из щебня или гравия.

В отношении периодов однократного переполнения водосточной сети и расстояний до первого дождеприёмника следует руководствоваться указаниями главы 12. Кроме того, при односкатных поперечных профилях ВПП нижним пределом для применения с верховой стороны покрытий водостоков с фильтрующим заполнением следует считать 75 м (см. главу 10).

ГЛАВА 17

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ АЭРОДРОМОВ

Проекты генеральных планов аэродромов разрабатываются в двух стадиях: первая стадия — проектное задание, вторая стадия — технический проект.

В стадии проектного задания по данным предварительных изысканий разрабатывается схема генерального плана.

Составление технического проекта генерального плана осуществляется по материалам утвержденного проектного задания после окончания технических изысканий.

В условиях военного времени строительство аэродромов возможно осуществлять, пользуясь схемой генерального плана аэродрома, утверждаемой одновременно с материалами проектного задания.

Если в результате технических изысканий или в процессе строительства аэродрома утверждённая схема потребует принципиального изменения, то она составляется вновь и повторно представляется на утверждение.

Перечень, количество и характер наземных сооружений и оборудования на аэродромах определяются в зависимости от назначения военной авиации (бомбардировочная, штурмовая, истребительная и др.), места расположения аэродромов по отношению к государственным границам СССР (тыловые, приграничные или прифронтовые) и характера деятельности (учебные или боевые аэродромы).

В условиях военного времени, при обеспечении строительством лишь минимальных нужд авиации, объём строительства всё же должен, как правило, обеспечивать обслуживание в аэродромном отношении авиации любого типа.

При проектировании генеральных планов могут быть приняты полностью или частично следующие зоны и группы застройки:

- а) зона лётного поля с полосой подходов,
- б) группа аэродромных сооружений,
- в) командно-строевая группа,
- г) группа хозяйственных построек (хозяйственная группа),
- д) гаражная группа,
- е) группа хранилищ технического имущества и оборудования,
- ж) группа авиаремонтных мастерских (производственная группа),
- з) группа хранилищ боеприпасов,
- и) культурно-просветительная группа,
- к) группа жилых зданий для офицерского состава,
- л) подъездные пути и внутренние коммуникации, связывающие отдельные группы застройки в единый общий комплекс авиационного городка.

Каждая из перечисленных групп застраивается сооружениями временного, упрощённого или капитального характера, в зависимости от условий времени, места строительства и назначения аэродрома.

В условиях военного времени авиагородки строятся преимущественно земляночного типа, в расчёте на эксплуатацию их в период военных действий и, возможно, для тренировки личного состава военно-воздушных сил в мирное время.

В условиях мирного времени, в интересах бытовой благоустроенности личного состава и обслуживающего персонала, на тыловых аэродромах при экономической целесообразности могут возводиться капитальные сооружения с необходимым техническим оборудованием (одно — четырехэтажные каменные здания с домовым водоснабжением, канализацией, с центральным отоплением из индивидуальных или групповых котельных и пр.).

Пограничные, а иногда и тыловые аэродромы (по особым заданиям) застраиваются упрощёнными сооружениями (деревянные, каркасно-засыпные здания без вводов в них водопровода, с люфт-клозетами или с выносными уборными, с печным отоплением и т. п.):

Ориентировочный перечень сооружений для различных условий строительства аэродромов приведен в табл. 21; при этом для условий военного времени в дополнение к сооружениям, указываемым в таблице, могут возводиться те или иные сооружения из перечисленных в таблице как нестроющиеся.

Таблица 21

№ по пор.	Аэродромы мирного времени (капитальные или упрощенные здания)	Аэродромы военного времени (землянки)
1. Группа аэродромных сооружений		
1	Пост управления	Командный пункт
2	Ангары	Стоянки-укрытия для самолётов
3	Стационарные, оборудованные места стоянок для самолётов	Временные упрощённые места стоянок

№ по пор.	Аэродромы мирного времени (капитальные или упрощенные здания)	Аэродромы военного времени (землянки)
4	Служебные здания	Землянки
5	Базовые бензинохранилища	Не строятся
6	Бензинохранилища расходные механизированные	Бензинохранилища упрощенные (цистерны-ёмкости)
7	Склады свинцовой жидкости	Не строятся
8	Тир для пристрелки самолётов	Не строится
9	Метеорологическая площадка	Метеорологическая площадка (упрощенная)
10	Караульное помещение с контрольно-пропускным пунктом	Караульное помещение без контрольно-пропускного пункта

2. Командно-строевая группа

11	Штаб авиационного гарнизона	Не строится
12	Казармы	Жилые землянки (строятся частично)
13	Кухня-столовая с расходным овощехранилищем и ледником	Пищеблоки
14	Пункт медицинской помощи	} Не строятся
15	Пожарное депо	
16	Здание классов	

3. Хозяйственная группа

17	Хозяйственные мастерские	} Не строятся
18	Хлебопекарня	
19	Склады продуктово-вещевого довольствия	
20	Баня	
21	Прачечная	
22	Электростанция	
23	Головные сооружения для водоснабжения	

4. Гаражная группа

24	Безгаражные стоянки	} Не строятся
25	Холодные гаражи	
26	Тёплый гараж	
27	Секторы обслуживания	
28	Хранилища горючего	

5. Группа хранилищ технического имущества и оборудования

29	Склады технического авиационного имущества (тёплые и холодные)	Склады-землянки для технического имущества
30	Склады бензомаслотары	} Не строятся
31	Склады москатыли	
32	Склады сжатых газов	
33	Навес для цементных бомб	
34	Площадка для самолётных ящиков	

6. Группа авиаремонтных мастерских (производственная)

35	Авиационные мастерские с цехами: самолётосборочным, моторным, механическим, деревообделочным, сварочным и кузнечным	} Не строятся
36	Испытательная станция для моторов	
37	Компрессорная	
38	Котельная с сушилкой леса	
39	Расходные склады леса, ремонтного фонда и горючего	

7. Группа хранилищ боеприпасов

40	Хранилища авиационных бомб	} Строятся упрощённого типа
41	Хранилища патронов	
42	Хранилища пиротехнических средств	

8. Культурно-просветительная группа

43	Дом Красной Армии или клуб со стадионом и парком	Не строятся
----	--	-------------

9. Группа жилых домов

44	Дома офицерского состава и общежития холостяков	} Не строятся
45	Столовая офицерского состава	

Описание проектов указанных в табл. 21 наземных сооружений, возводимых на аэродромах, конструктивные элементы и прочие характеристики этих сооружений не приводятся по следующим причинам:

1) проекты землянок по своей внутренней планировке крайне несложны, наружные габариты их, как правило, прямоугольные и конструктивные элементы просты; длина землянок устанавливается в зависимости от их назначения, а ширина — от сортамента стандартного или имеющегося в наличии леса;

2) проекты капитальных или упрощённых специальных сооружений, а также укрытий для самолётов не являются стабильными и периодически подвергаются изменениям в связи с введением на вооружение новых типов материальной части и оборудования;

3) строительные конструкции в капитальных сооружениях применяются общепринятые для войскового, гражданского или промышленного строительства, а габариты сооружений устанавливаются исходя из строительных и технологических соображений.

К вышеприведенному перечню аэродромных сооружений в необходимых случаях добавляются взлётно-посадочные полосы, рулёжные дорожки, места стоянок самолётов и приангарные площадки (при строительстве ангаров).

Размещение искусственных покрытий на генеральном плане аэродрома, нормы и порядок их проектирования осуществляются в соответствии с указаниями, приведёнными в главах 8 и 9.

При составлении генерального плана аэродрома должны быть решены задачи расположения на местности всего комплекса сооружений, причём соблюдаются следующие требования, вытекающие из технико-экономических факторов:

1) соответствие размещения групп застройки функциональной зависимости между ними;

2) то же — в отношении отдельных зданий внутри групп;

3) соответствующая ориентировка и размещение зданий относительно стран света, условий рельефа и господствующих ветров, при соблюдении противопожарных требований, требований ПВО и маскировки;

4) простота размещения в плане сети дорог, обеспечивающих наиболее удобную и возможно кратчайшую связь между группами застройки;

5) удобство канализования и прокладки водопроводной сети (при необходимости проведения этого вида работ в больших авиагородках с капитальными сооружениями);

6) создание благоприятных санитарно-технических условий для поддержания в авиагородке в целом и в отдельных его группах (в первую очередь жилых) чистоты воздуха, почвы и т. п.;

7) сохранение и по возможности полное использование по прямому назначению благоприятных природных условий, в первую очередь существующих зелёных массивов и насаждений;

8) создание архитектурных ансамблей с учётом этажности зданий, их внешнего архитектурного оформления, окружающего застройку ландшафта, растительности и т. д.;

9) экономичность решения генерального плана.

Исходные данные для составления генерального плана аэродрома, отвечающего предъявляемым к нему требованиям, изложены в разделе I.

В частности необходимы следующие материалы:

а) план топографической съёмки участка в масштабе: для схемы генерального плана 1:5000, для технического проекта 1:2000;

б) материалы почвенно-грунтовых и гидрогеологических изысканий;

в) метеорологические характеристики района с приложением сезонных и среднегодовой роз ветров, составляемых по повторяемости и скоростям ветров;

г) материалы об источниках водоснабжения и пр.

Зоны аэродрома (месторасположение и ориентировочные границы лётного поля, полосы подходов, территории аэродромных сооружений, казарменных, жилых, культурно-просветительных и прочих зданий), а также участок для строительства хранилищ боеприпасов устанавливаются комиссией по выбору участка исходя из требований, изложенных в главе I.

В процессе составления генерального плана аэродрома на основе материалов технических изысканий, уточняющих отдельные во-

просы разбивки территории застройки на зоны, границы отдельных групп, намеченных проектным заданием, могут быть подвергнуты уточнениям и изменениям для лучшего удовлетворения основным требованиям к размерам и рельефу лётного поля и наиболее рациональной планировки авиагородка и аэродромных сооружений.

Основным элементом, определяющим решение планировки аэродрома, является лётное поле.

Ввиду этого, при разработке генерального плана аэродрома особое внимание надлежит обращать: а) на уточнение месторасположения границ лётного поля с целью придания ему надлежащих размеров с возможно минимальными объёмами земляных и планировочных работ; б) на недопустимость стеснения подходов к лётному полю с воздуха существующими препятствиями (лесом, воздушными линиями электропередач, связи и пр.), зданиями авиагородка и аэродромными сооружениями; в) на возможность перспективного расширения лётного поля.

Планировка авиагородков земляночного типа, сооружаемых преимущественно в условиях военного времени, полностью подчинена наличию зданий и сооружений жилищного, складского и хозяйственного назначения, имеющихся в населённых пунктах, расположенных вблизи аэродрома.

В зависимости от величины этого фонда количество землянок того или иного назначения может быть различным, и рассматривать земляночный авиагородок как законченный комплекс сооружений не представляется возможным, за исключением группы землянок, обеспечивающих укрытие командования аэродрома, экипажей дежурных самолётов и войсковых подразделений, обслуживающих материальную часть и несущих службу охраны. Для заправки в зимнее время самолётов водой и маслом сооружаются землянки-водомаслогрейки. Хранение запасных частей к самолётам и моторам, а также размещение небольших механических мастерских для ремонта деталей производится также в соответствующих землянках.

Как правило, указанные землянки должны быть размещены в районе базирования материальной части аэродрома в целях возможного приближения личного состава и соответствующего оборудования к местам стоянок самолётов.

В целях маскировки стоянки самолётов, землянки и сооружения по возможности должны располагаться в местности, укрытой от наземного и воздушного наблюдения, например в лесу, кустарнике, складах местности и т. д. Размещение самолётов и строений за внешней границей полосы подходов производится с расчётом возможно полного использования существующих дорог, наименьшей вырубки деревьев и приспособления к рельефу местности.

Укрытия для самолётов рекомендуется размещать поэскадрильно, по возможности группами по три самолёта за внешней границей полосы подходов. Укрытия следует располагать, используя естественные условия маскировки, в шахматном порядке, на расстоя-

ниях 50—75 м одно от другого и с интервалами между группами их в 150—200 м.

Землянки должны располагаться в стороне от основных направлений взлётов и посадок самолётов, в незаболоченной и незатопляемой местности с уклоном, достаточным для стока наземных вод. Постоянный уровень грунтовых вод должен быть не менее 1,5—2 м от поверхности земли. Необходимо обеспечить возможность водоснабжения из шахтных колодцев, неглубоких скважин или открытых водоёмов.

Место для командного пункта надлежит выбирать с расчётом обеспечения обзора лётной работы аэродрома, но не ближе 200—250 м от мест стоянок самолётов.

Водомаслогрейки размещаются в местах сосредоточения стоянок самолётов на расстоянии не менее 100 м от них.

Землянки технического назначения размещаются по возможности центрально по отношению к стоянкам самолётов в удалении от них не менее 200 м.

Землянки-казармы для дежурного лётного и обслуживающего технического состава располагаются в естественных условиях, наиболее благоприятных для проживания личного состава, не далее 400 м от землянок материальной части и служебных сооружений.

Щели для укрытия экипажей самолётов на время воздушных тревог размещаются в шахматном порядке на расстоянии 50—60 м одна от другой и в 75—100 м от стоянок самолетов по периметру последних.

Хранилища-цистерны с горючим (бензохранилища) следует располагать группами по 45—60 т каждая с разрывами между группами не менее 50 м и не ближе 250 м от материальной части.

Территорию хранилищ для боеприпасов следует располагать на расстоянии: от границ лётного поля не ближе 400 м и от жилых зданий, материальной части, населённых пунктов, промышленных предприятий — не ближе 1000 м.

Подъездные и внутренние автогужевые дороги в целях маскировки следует располагать по направлениям существующих просёлочных дорог.

Подъездные дороги не должны заканчиваться у аэродрома или у какого-либо сооружения на нём; их необходимо соединять с существующими дорогами или в отдельных случаях с ложными.

Планировка авиагородков, проектируемых и строящихся в мирное время с капитальными или упрощёнными сооружениями, должна быть полностью подчинена требованиям, вытекающим из технико-экономических факторов, а также требованиям, предъявляемым к разбивке территории аэродрома на зоны.

Приводимые ниже указания по составлению генеральных планов базовых аэродромов мирного времени составлены применительно к этим требованиям.

Группу аэродромных сооружений (ангары, места стоянок самолётов, служебные здания, пост управления и пр.) необходимо размещать за внешней границей полосы подходов. Эти

сооружения в направлениях преобладающих ветров не должны стеснять подходов с воздуха к лётному полю, и расположение их при преобладающих ветрах должно обеспечивать возможно меньшую длину руления самолетов на старт.

Кроме того, необходимо обеспечивать удобство сообщения этой группы с командно-строевой группой и возможность подведения к ней железнодорожной ветки, если это предусмотрено специальным заданием (для базовых аэродромов).

Пост управления аэродромом, как правило, следует размещать на продолжении подъездной внутренней магистрали городка, у внешней границы полосы подходов, с расчётом обеспечить наибольшую видимость из здания лётного поля и мест расположения материальной части.

Ангары следует размещать по внешней границе полосы подходов с разрывами между ними не менее 75—100 м, служебные здания — за ангарами в удалении от последних не менее 75 м.

Расходные хранилища для горючего необходимо размещать в удалении от ангаров не менее 100 м, от служебных зданий — не менее 60 м (желательно 75—100 м), от служебной автодороги — 25 м и от железнодорожной ветки — не менее 40 м.

Группа в целом включается в общую ограду с лётным полем.

Командно-строевая группа (штаб авиагарнизона, казармы, кухня-столовая и пр.) размещается на генеральном плане относительно других групп застройки ближе к группе аэродромных сооружений в целях удобства сообщения между ними. Здания этой группы располагаются с наветренной стороны по отношению к производственной и гаражной группам при наименьшем расстоянии от последних 100—150 м.

Здания штаба авиагарнизона и казармы являются объектами, из которых создаётся основной архитектурный ансамбль командно-строевой группы.

Штаб авиагарнизона необходимо размещать по возможности ближе к группе аэродромных сооружений, у главной дороги, недалеко от казарм.

Казармы располагаются с преимущественным применением линейной или рядовой системы застройки в общем комплексе с зелёными насаждениями (скверами) и площадками для построения подразделений, одиночных учений и гимнастических упражнений.

Кухню-столовую следует размещать центрально по отношению к казармам, с удалением её от гаражей и от конюшен не менее 100—150 м.

Крайне желательно создание у столовой защитной зоны и цветников.

При кухне-столовой размещаются расходные ледник и овощехранилище.

Пункт медицинской помощи размещается изолированно от дороги, недалеко от казарм и группы жилых домов, в месте, по возможности защищенном от шума. При пункте медицинской помощи

желательно иметь сад, а вокруг его территории — зелёные защитные насаждения.

Сооружения, входящие в состав хозяйственной группы, крайне разнохарактерны по своему назначению. Поэтому планировка группы должна производиться по гнездовой или линейной системе застройки и не должна быть скученной; в общем случае необходимо оставлять свободную площадку для последующего расширения группы.

Баня-прачечная и котельная должны располагаться несколько изолированно и на участке, позволяющем легко присоединять их к канализации и пользоваться топливом.

Электростанция должна располагаться обязательно с подветренной стороны по отношению жилых групп. В случае расположения в хозяйственной группе водопроводных сооружений, в одном комплексе с последними желательно размещать электростанцию и склад топлива, предназначенного для агрегатов электростанции и водоснабжения. Однако при водоснабжении из скважин последние должны находиться в незастраиваемой охранной зоне строгого режима. Радиус зоны должен быть не менее 50 м.

Хлебопекарня и продовольственные склады, связанные с кухней-столовой, и хозяйственные мастерские с вещевыми складами, связанные с казармами, располагаются ближе к указанным зданиям.

Гаражную группу, как обслуживающую лётное поле, аэродромные здания и сооружения, склады технического имущества, авиаремонтные мастерские и хозяйственную группу, следует располагать исходя из условий наибольших удобств сообщения между указанными группами.

Взаимное расположение безгаражных стоянок, неотапливаемых гаражей, секторов обслуживания и хранилищ горючего должно обеспечивать лоточность движения автотранспорта в следующей последовательности: прибытие с работы, заправка горючим, осмотр и обмывка, хранение машин и уход их на работу.

Группа складов технического имущества размещается исходя из удобств сообщения и кратчайшей связи с группой авиаремонтных мастерских, аэродромными сооружениями и гаражной группой. При наличии специального задания размещение группы должно позволять ввод на её территорию железнодорожной ветки.

Система планировки группы применяется строчная или линейная с чёткой схемой дорог, обеспечивающих удобство загрузки и отгрузки имущества и подъезд пожарного обоза. Хранилища группируются по их назначению; в частности, должны быть сосредоточены вместе отапливаемые хранилища.

Группу зданий авиаремонтных мастерских необходимо размещать с расчётом обеспечения удобного сообщения с аэродромными сооружениями и лётным полем. К ней должна примыкать группа хранилищ технического имущества, связанная с авиамастерскими, а также с гаражами, дорожной сетью, удобной для проезда автотранспорта.

Группа авиамастерских размещается с подветренной стороны относительно жилых групп городка и с соблюдением санитарных разрывов от последних. В противном случае между указанными группами требуется создание зелёной защитной зоны. Площадь территории для группы авиамастерских определяется объёмом и количеством зданий в группе, указываемых в задании на проектирование генерального плана.

В группе хранилищ боеприпасов ёмкость и количество хранилищ определяются заданием на проектирование генерального плана.

Разрывы между хранилищами авиабомб принимаются не менее 100 м.

Планировка группы — строчная или криволинейная.

Группа должна быть связана дорогами непосредственно с аэродромными сооружениями для быстрой подачи боеприпасов к самолётам, по возможности, без транзита их через территорию авиагородка.

По всему периметру территория группы хранилищ для боеприпасов огораживается проволоочной изгородью.

Культурно-просветительная группа нередко является решающей в отношении архитектурного оформления авиагородка, и на продуманность её ансамбля необходимо обращать особое внимание.

Клуб следует располагать так, чтобы подъезд и подход к нему относительно командно-строевой и специальных групп были по возможности изолированными. В общем комплексе с клубом следует располагать стадион, парк или сад с площадками для игр и гимнастических упражнений.

При планировке группы жилых домов могут применяться обычные системы планировки населённых мест:

а) прямоугольная система, наиболее часто применяемая для военных городков из-за чёткости и простоты её начертания;

б) радиально-кольцевая система, применяемая редко из-за плохой приспособляемости к рельефу и трудности организации сообщения между группами и внутри них,

в) криволинейная система — может применяться в сочетании с мероприятиями по маскировке; недостаток этой системы — нечёткость начертания при хорошей, однако, приспособляемости к рельефу.

При значительном количестве жилых домов территорию застройки необходимо делить на отдельные кварталы, размещая в них скверы, цветники, газоны и хозяйственные дворы. Здания не должны располагаться торцами к главным проездам.

Столовая офицеров и магазин располагаются не ближе 15—20 м от красных линий проездов и по возможности центрально в отношении жилых кварталов.

Расположение на местности отдельных зданий должно обеспечивать:

а) удобство их эксплуатации,

б) возможно лучшую инсоляцию помещений,

- в) минимальное охлаждение отапливаемых зданий,
- г) естественную вентиляцию самих зданий и проветривание прилегающих к ним дворов, незастроенных площадей и улиц,
- д) минимальный объём земляных работ при возведении зданий,
- е) противопожарные требования.

Расположение зданий относительно стран света, в зависимости от господствующих ветров и рельефа, должно быть подчинено общим требованиям планировки населённых мест.

Строительные и противопожарные разрывы для жилых, хозяйственных и производственных зданий авиагарнизона должны приниматься по общепринятым требованиям и нормам.

Автогужевые дороги авиагородка разделяются на внешние и внутренние. Первые соединяют территорию аэродрома с дорогами общего пользования, вторые служат для организации основного движения по территории аэродрома и авиагородка. Внутренние дороги разделяются на основные и вспомогательные.

Основная (главная) дорога подводится к посту управления через жилую, культурно-просветительную и командно-строевую группы городка. От поста управления эта дорога разветвляется к аэродромным сооружениям, проходя в разрыве между ангарами и служебными зданиями, бензохранилищами и пр.

Основная хозяйственная дорога (с более напряжённой интенсивностью движения), обслуживающая складскую, гаражную, производственную и хозяйственную группы городка, как правило, соединяется с внешней дорогой в обход жилой и культурно-просветительной групп и главной дороги городка.

Внутри городка эти дороги соединяются внутриквартальными проездами с облегчёнными конструкциями дорожных одежд, обеспечивающими подачу грузов к зданиям и подход к ним пожарного обоза.

Протяжённость сети дорог должна быть минимальной.

В продольных профилях дорог необходимо избегать значительных выемок и насыпей. Дороги должны строиться с минимальными объёмами земляных работ и с продольными уклонами не более 0,05—0,06.

Ширину проезжей части следует устраивать в 3,5 м с обочинами по 2 м. Для основных дорог, по особому заданию, ширина проезжей части может быть принята 5,5 м с обочинами по 1,5 м.

Типы дорожных одежд устанавливаются применительно к наличию местных материалов.

Расстояние видимости в плане — не меньше 50 м, в профиле — не менее 25 м.

Основные дороги и искусственные сооружения на них должны допускать проезд транспорта грузоподъёмностью до 8 т.

В остальном следует руководствоваться техническими условиями и нормами на проектирование и постройку автогужевых дорог Гужосдора НКВД.

Объём материалов технического проекта генерального плана и оформление их должно производиться согласно следующим указаниям:

А) Основной лист генерального плана аэродрома в масштабе 1 : 2000 должен содержать:

1) географический пункт месторасположения или шифр аэродрома;

2) горизонтали поверхности через 0,5 м;

3) окружную между земельного участка, инструментально пройденную в натуре, с указанием румбов, длин сторон, внутренних углов, общей площади и направления истинного меридиана; указание о принадлежности прилегающих к участку смежных владений;

4) границы сырых и заболоченных участков;

5) масштаб, розы ветров по повторяемости и скорости (среднегодовая и по временам года);

6) расположение и номера шурфов или скважин с приложением разрезов их на отдельных листах;

7) выкопировку из карты масштаба 1 : 25 000—1 : 50 000 (нанесённую на лист генерального плана) района строительства аэродрома с указанием ближайших населённых пунктов, дорог, контуров участка аэродрома, подъездных железных и автогужевых дорог, силовых, телеграфных и телефонных линий, мест забора воды и выпуска сточных вод;

8) все существующие, подлежащие строительству и сносимые жилые и нежилые, надземные и подземные здания и сооружения, водохранилища, резервуары, водоёмы, скважины и колодцы, дороги, мосты, переходы, огороды, зелёные насаждения, спортивные сооружения, площадки и пр.;

9) краткое наименование зданий и сооружений или их порядковые номера по экспликации, написанные на генеральном плане рядом с изображением зданий и сооружений;

10) разрывы (в метрах) между зданиями и сооружениями;

11) экспликации зданий и сооружений с указанием:

а) номеров зданий,

б) кратких наименований зданий,

в) номеров проектов (для типовых проектируемых зданий),

г) наружной кубатуры,

д) полезной площади (для существующих зданий),

е) этажности,

ж) материала стен,

з) материала кровли.

Б) При необходимости работ по водоснабжению, канализации, теплофикации, электроснабжению, вертикальной планировке и пр. эти работы должны быть воспроизведены в графическом изображении в виде схем, прилагаемых к основному листу генерального плана, с соответствующими пояснениями и необходимыми расчётами в объяснительных записках.

В) Сметно-финансовый расчёт на полный объём строительства.

Г) Пояснительная записка (общая) к генеральному плану аэродрома, в которой с исчерпывающей полнотой должны быть изложены принятые решения и обоснования их.

Д) Прочие документы — об отводе земель, присоединении к канализации, источникам водоснабжения, энергоснабжения, санитарные характеристики и т. д.

ГЛАВА 18

МАСКИРОВКА АЭРОДРОМА

Маскировка аэродрома преследует цели: ввести противника в заблуждение относительно местоположения аэродрома, затруднить обнаружение его с воздуха и тем самым исключить прицельное бомбометание по сооружениям аэродрома. Своевременно и тщательно проведенная маскировка, составляя часть противовоздушной обороны аэродрома, уменьшает при налётах потери в самолётах, живой силе и обеспечивает эффективность и внезапность действий с аэродрома.

Аэродромы распознаются с воздуха по правильным контурам лётного поля, взлётно-посадочных полос и рулевых дорожек (при их наличии), расположению в известном порядке характерных типовых сооружений, наличию подъездных путей и кольцевой дороги, а также по однообразию цвета и фактуры травяного покрова лётного поля.

В период строительства аэродром распознается по большой сети дорог, ведущих к строительству, значительному числу автомашин и людского состава, складам строительных материалов, сравнительным дворам, работам по устройству искусственных покрытий.

В период эксплуатации на аэродромах появляются признаки деятельности: следы от руления самолётов, масляные пятна, вытоптанности, движение транспорта, взлёты и посадки самолётов.

Общая программа маскировки аэродрома предусматривает уменьшение заметности или уничтожение перечисленных демаскирующих признаков.

Успех маскировки вновь строящихся аэродромов в значительной степени определяется выполнением требований маскировки при выборе площадки, составлении проекта и в процессе строительства.

Правильный выбор площадки под аэродром с использованием условий местности для наиболее полной, естественной маскировки затрудняет отыскание объекта. Проектирование аэродрома с учётом требований маскировки уменьшает объём специальных маскировочных работ.

Маскировка скрывает местоположение аэродрома и вводит противника в заблуждение относительно назначения строящегося объекта. Для этого необходимо: а) избежать образования большого

количества дорог, используя существующие или прокладывая новые дороги в направлениях, по которым, согласно маскировочному проекту, должны пройти ложные дороги; б) укрывать брезентами груженые на автомашины строительные материалы; в) располагать строительные материалы по возможности в кустарниках, в лесу, покрывая их масксетями, маскковрами и т. п.; г) временные сооружения строительных дворов по возможности размещать в естественных укрытиях или придавать строительным дворам, навесам, бетонному заводу и т. д. вид местных жилых построек; д) в процессе строительства укрывать участки готовых искусственных покрытий ветками, лапником, землей и т. д.; е) придавать строительству полос, когда это оправдывается местными условиями, вид разработки песчаных карьеров, торфа и пр.

Обязательным условием проведения маскировки строящихся аэродромов является объединение маскировочных работ с агротехническими и строительными.

Маскировка существующих аэродромов с искусственными покрытиями сложнее вновь сооружаемых вследствие: а) вероятной осведомленности противника о сети существующих аэродромов; б) большего объема маскировочных работ; в) усложнения маскировки существующих искусственных покрытий.

Эффективность маскировки существующих аэродромов определяется правильным выбором общего маскировочного решения, тщательным и разнообразным исполнением маскировки, устройством ложных аэродромов в районе действующего.

К мерам искусственной маскировки аэродромов следует прибегать при получении соответствующих заданий; при этом маскировочные решения должны исходить из наличия маскировочных материалов или возможностей получения их при ограниченных затратах средств и транспорта.

ВНТЦ ДОП ХВ
УКРАИНСКОГО ВОТ.
918888.2

ПРОЕКТ МАСКИРОВКИ

Составлению проекта маскировки предшествует проведение тщательной наземной и воздушной рекогносцировки, результаты которой служат исходными данными для проектирования.

Таковыми данными являются особенности ситуации и сведения о наличии местных материалов.

Характерные особенности местоположения аэродрома и окружающей местности, фактурные свойства отдельных участков, рисунок и габариты пятен, цветовая и светлотная характеристика фонов определяются на основании: а) изучения карты района расположения аэродрома (или генерального плана для существующего аэродрома); б) обхода территории (с использованием хроматической и ахроматической шкал); в) специального фотографирования с воздуха (масштаб аэроснимков 1 : 15 000); г) рекогносцировочных полётов над территорией.

Сведения о наличии местных материалов собираются в отношении естественных материалов — земли, песка, глины, торфа, дёрна, ветвей, жердей, хвороста, осеки, камыша, сена, конопли, льна,

ботвы огородных культур, соломы; искусственных — стружки деревянной и металлической, опилок, щепы, кровельной подделочной и штукатурной дрانки, шлака, золы, сажи, отработанных масел, а также строительного мусора.

Исходные данные для проектирования изображаются графически. Для строящихся аэродромов составляются: а) схема территории до строительства (с указанием контуров леса, сельскохозяйственных полей, лугов и пр.); б) схема территории в процессе строительства (с нанесением всех видоизменений площадки, происшедших в процессе строительных работ, — контуров с нарушенным дерновым покровом в результате вертикальной планировки, вырубки леса, устройства ВПП и РД, уборки полевых культур, не обеспечивающих требуемый травостой, прокладки новых дорог).

Для существующих аэродромов исполняются: а) схема генерального плана аэродрома и окружающей местности до маскировки, б) зарисовки зданий и специальных сооружений.

Проект маскировки должен содержать:

- 1) общий вид территории до маскировки в масштабе 1 : 5 000;
- 2) общий вид аэродрома после маскировки в масштабе 1 : 5 000 — собственно маскировочный проект;
- 3) эскизы ложных элементов маскировки лётного поля и взлётно-посадочных полос, а также эскизы маскировки отдельных зданий и сооружений;
- 4) перечень маскировочных работ с указанием объёма работ, количества материалов, рецептур красителей, присыпок и закрепителей, количества рабочей силы, транспорта, механизмов;
- 5) пояснительную записку;
- 6) сметно-финансовые соображения о стоимости маскировочных работ.

ВЫБОР МАСКИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ

Приступая к составлению проекта маскировки, необходимо принять общее маскировочное решение. На выбор общего решения, кроме условий местности, демаскирующих признаков объекта, наличия местных материалов и количества средств, оказывают также влияние время года, когда намечается выполнение маскировки, и тактические условия обстановки.

Полное скрытие аэродрома исполнимо для вновь сооружаемых аэродромов в тех случаях, когда при выборе площадки, проектировании и строительстве аэродрома учтены маскировочные требования, в результате чего аэродром хорошо вписывается в ситуацию местности.

Аэродром может слиться с окружающим пейзажем, если придать площадке её первоначальный (до строительства аэродрома) вид или имитировать на лётном поле фон, типичный и естественный для окружающей местности (сельскохозяйственные поля, заболоченный или кочковатый луг и т. п.)

Уменьшение заметности аэродрома может быть избрано как общее решение в случае, когда полное скрытие аэродрома осложнено. Решение предусматривает ослабление демаски-

рующих признаков с целью затруднить опознавание аэродрома приближением вида его к окружающему пейзажу.

Частичное скрытие предполагает устранение наиболее типичных признаков аэродрома при уменьшении заметности остальных. В проекте маскировки разрабатываются мероприятия по полному скрытию взлётно-посадочных полос (приближением их поверхности к окружающему фону), устранению типичных признаков лётного поля и уменьшению заметности специальных сооружений.

Искажение вида аэродрома может явиться общим маскировочным решением для скрытия аэродрома в мало известной противнику местности и для затруднения его опознавания в местности, известной противнику.

Проектом маскировки разрабатывается одна из следующих тем:

- 1) имитация населённого пункта с усадьбами, огородами (при расположении аэродрома в населённой местности);
- 2) имитация пригородного хозяйства, строительства (при расположении аэродрома у населённого пункта);
- 3) имитация торфоразработок и карьеров (при наличии их вблизи аэродрома);
- 4) имитация на лётном поле заброшенной огневой позиции (окопов, противотанковых рвов) при строительстве аэродрома в районе, где происходили военные действия.

Создание ложного впечатления о состоянии аэродрома может быть правдоподобным решением маскировки, когда противнику известно местоположение аэродрома, но неизвестно, в каком состоянии он находится. Так, при расположении аэродрома на территории, где происходили военные действия, или территории, подвергавшейся воздушным налётам, возможна разработка в проекте двух тем: 1) имитация разрушенного, заброшенного аэродрома и скрытие его эксплуатации; 2) имитация интенсивной эксплуатации и восстановление разрушений при перебазировании лётной части.

Создание ложных аэродромов сопутствует всякой маскировке действительного аэродрома. Замысел имеет своей главной целью дезориентацию противника и отвлечение огня противника от действительного объекта.

Выбор решения маскировки действующего аэродрома дополняется решением по устройству ложного аэродрома.

Избрав общее маскировочное решение, приступают к составлению проекта маскировки.

Проектирование заключается в размещении на генеральном плане аэродрома различных ложных объектов, по размеру, рисунку и общему виду подобных элементам окружающего фона.

Все имитации, изображаемые на лётном поле, ВПП и сооружениях, должны быть естественны, т. е. характерны для данной местности и разнообразны при проектировании маскировки различных аэродромов.

Типичные элементы фонов и требования к их имитациям на аэродромах указаны в табл. 22.

Элементы фона и требования к их имитации

Элемент фона	Характеристика фона	Требования к расположению, форме и размеру имитаций
Овраги	<p>Овраги с обнажёнными склонами отличаются резко контрастной пятнистостью, наличием теней и сложностью контуров.</p> <p>Овраги, покрытые растительностью, отличаются мягкостью общих очертаний, меньшим контрастом теней.</p> <p>Логги, плоские ложбины отличаются от фона тёмной, сочной растительностью.</p>	<p>Имитации должны явиться продолжением или развитием действительного оврага или тальвега.</p> <p>По конфигурации ложные овраги должны соответствовать местным оврагам или ложбинам.</p>
Ямы, карьеры	Затенённые пятна криволинейных замкнутых очертаний.	Размеры имитаций брать с натуры. Количество имитаций не должно быть велико.
Торфяные разработки	Места выемки торфа в виде протяжённых рвов и сушка торфяных плит в прямоугольных длинных штабелях опознаются по теням. Светлота сухого торфа 0,07, мокрого 0,05.	Имитации должны повторять размеры и систему взаиморасположения действительных торфоразработок.
Дороги	<p>Разделяются по величине, очертаниям и построению:</p> <p>а) магистральное шоссе с кюветами, шириной 12,5 м; отличается прямолинейностью очертаний и направления;</p> <p>б) шоссе местного значения с кюветами, шириной 8,5 м;</p> <p>в) большак, шириной 10—15 м;</p> <p>г) просёлки шириной 6—4 м; характерен живописностью общей конфигурации и неправильностью очертаний;</p> <p>д) тропинки шириной 1 м.</p> <p>Опознаются по теням в кюветах, наезженности, колеям — серому цвету летом (светлота 0,22) и грязножелтому зимой.</p>	<p>Направление ложных дорог должно быть увязано с направлением существующих, сдвигаться с ними или вести к населённым пунктам, в лес.</p> <p>По характеру и ширине ложные дороги должны соответствовать типам местных дорог.</p>

Элемент фона	Характеристика фона	Требования к расположению, форме и размеру имитаций
Зерновые культуры	<p>Участки отличаются прямоугольным очертанием, ворсистой поверхностью, резким разнообразием по яркости и цветности (сильная полосатость). Светлоты полос изменяются в зависимости от времени года. Светлота:</p> <p>ржи незрелой . . . 0,21 ржи спелой 0,24 ржаного жнивья . . . 0,18 овса спелого 0,22 овса незрелого . . . 0,18</p>	<p>Размеры и общее направление ложных полей определяются величинами и направлением окружающих сельскохозяйственных участков. Имитации на соседних участках должны быть по цвету и светлоте контрастны.</p>
Пашня	<p>Участки крупные и прямолинейные, светлота обнажённой пашни 0,18.</p>	<p>Чередование имитаций сельскохозяйственных полей уточняется согласно принятому в районе севообороту. Имитациями желательно пересекать искусственные покрытия.</p>
Огороды	<p>Полосы прямолинейных очертаний различной—яркости. С больших высот—чередование промежутков и грядок. С меньших высот—чередование освещённых сторон грядки, посева, затенённой стороны грядки, промежутка. Общий характер—относительная мелкопятнистость. Светлота картофельного поля до цветения 0,12, гороха 0,20.</p>	<p>Ложные огороды располагать в непосредственной близости к жилью, ложным постройкам или продолжать имеющиеся огороды. По размерам ложные огороды повторяют действительные. Каждый участок гряд, разбитых в одном направлении, желательно оконтурить грунтовой дорожкой.</p>
Кочковатый или заболоченный луг	<p>Поверхность с мелкой пятнистостью. Светлоты:</p> <p>луга с осокой и мхом . 0,08 луга болотистого . . . 0,09 луга, выжженного солицем 0,15 луга нескошенного . . . 0,11 луга выкошенного . . . 0,17</p>	<p>Имитации должны по форме, размерам, окраске и направлению повторять действительные. При расположении отдельных кочек и заболоченных мест избегать какой-либо системы или прямолинейности. Плотность расположения ложных кочек диктуется густотой и характером размещения действительных на прилегающей к лётному полю местности.</p>
Стога сена, соломы, пни, кусты, деревья	<p>Различаются по форме, тени, светлоте. Светлоты:</p> <p>соломы 0,29 деревьев лиственных 0,06</p>	<p>Размеры имитаций, характер очертаний, яркости имитаций определяются окружающим фоном.</p>

Элемент фона	Характеристика фона	Требования к расположению, форме и размеру имитаций
Постройки	<p>деревьев хвойных . . . 0,05</p> <p>Отличаются прямоугольностью форм, собственными и падающими тенями, цветом и, в зависимости от назначения, размерами. Группа построек характеризуется пестротой, благодаря разнообразию окружения (дворам, заборам, огородам, дорогам).</p>	<p>Ложные стога сена устанавливаются при наличии вблизи аэродрома действительных стогов на полях и по форме повторяют существующие.</p> <p>Ложные пни устанавливаются при наличии вырубок леса, кустарника или подлеска.</p> <p>Ложные постройки располагаются в развитии и дополнение существующих поселков. Размеры всех сооружений в плане должны соответствовать размерам действительных сооружений. Исключения составляют ангары, плановые размеры которых могут быть уменьшены на 25% относительно действительных размеров. Макеты по высоте могут составлять половину или четверть высоты действительных объектов.</p>
Строительный участок	<p>Наличие затененных котлованов, фундаментов, кусков кладки стен, известковых ям, складов стройматериалов, штабелей досок, клеток кирпича, бута, наличие подъездных путей.</p>	<p>Имитации должны повторять типовое расположение элементов фона. Имитации могут быть плоскостными и применяться на участках летного поля или искусственных покрытий, где, по соображениям эксплуатации, невозможно создание макетов.</p>
Воронки	<p>Место падения бомбы с воздуха рисуется в виде светлого круга, оттененного темным полумесяцем летом и темным кругом зимой; выброшенная вокруг земля — в виде расходящейся радиальными лучами осветленной звезды летом и темной на снегу.</p>	<p>Используются при наличии действительных следов бомбёжек в данном районе. На самих летных полях имитации выполняются после восстановления действительных разрушений на местах бывших воронок или на стыках искусственных покрытий и фона.</p>
Окопы	<p>Изогнутые рвы-выемки, окруженные насыпями. При воздушном наблюдении различаются ячейковые щели, ходы сообщения, площадки для огневых точек.</p>	<p>Исполняются при наличии в районе аэродрома действительно заброшенных огневых позиций. Начертания в плане возможны различные при сохранении общего направления в соответствии с действительными.</p>
Противотанковые рвы	<p>Протяженные широкие рвы, видимые по теням в выемках и насыпях.</p>	<p>См. окопы.</p>

Для определения размеров имитаций необходимо производить натурные обмеры и пользоваться аэрофотоснимками данной местности.

Правильность предусмотренных проектом имитаций элементов фона определяется изучением местности и знанием свойств естественных фонов — их цвета, светлоты и строения поверхности.

Проект маскировки, разработанный на основании общего маскировочного замысла, обеспечивает комплексное решение маскировки всех разнородных частей аэродрома.

В процессе проектирования и исполнения маскировки в натуре маскировочные мероприятия подразделяются на мероприятия по лётному полю, искусственным покрытиям и объёмным сооружениям. При проектировании маскировки каждого из этих элементов аэродрома решаются частные маскировочные задачи и уточняются приёмы осуществления маскировки.

МАСКИРОВКА ЛЁТНОГО ПОЛЯ

Лётное поле и полоса подхода выделяются относительно правильными очертаниями. Устранение характерных очертаний лётного поля достигается продолжением засевов лётного поля за границы его до дорог, сельскохозяйственных полей и приданием границам леса (при необходимости вырубок) естественных очертаний.

Из окружающего фона лётное поле выделяется однообразием по цвету и фактуре. Это же однообразие способствует выявлению последствий строительных работ и эксплуатации (пятна спланированной земли, следы от руления самолётов, вытопанные места, дороги и пр.). Нарушение однотонности и скрытие следов осуществляется имитациями пятнистого фона — лугов и оголенных от растительности мест.

Ровность поверхности указывает на пригодность территории для взлётов и посадок самолётов. Впечатление невозможности лётной работы достигается имитацией неровностей рельефа — оврагов, ям, карьеров, торфоразработок, кочек, заболоченности, пней, дорог с кюветами; высокой растительности — кустарников, деревьев; построек — отдельных зданий, усадеб, строительного участка.

Решения перечисленных выше задач находят своё техническое выражение в проекте: одновременно с изображением на чертеже имитаций устанавливается их характер и способ осуществления в натуре.

Имитации не должны ухудшать состояния поверхности поля или мешать нормальной эксплуатации аэродрома. В зависимости от местоположения имитаций на аэродроме, применяют стационарные или съёмные ложные объекты, которые в свою очередь подразделяются на плоскостные, полуобъёмные имитации и объёмные (макеты).

На вид и характер исполняемых имитаций оказывает влияние наличие материалов, времени, средств, специальных обслуживающих команд и т. п.

Наибольшее применение на лётном поле получают стационарные плоскостные и полуобъёмные имитации. Они исполняются: а) агротехническими приёмами, б) механической обработкой травяного покрова, в) опрыскиванием краской и химическими растворами, г) присыпками, д) укладкой маскматериалов.

Создание имитаций путём проведения агротехнических мероприятий обеспечивает высокий маскировочный эффект. Ввиду этого агротехническая маскировка применяется как на существующих, так и на вновь сооружаемых аэродромах. В последних случаях агромаскировка должна разрабатываться во взаимной увязке с общим агрономическим проектом.

Разработка агромаскировки основывается на сведениях агропроекта в отношении почвенно-геологических условий, растительности в районе аэродрома — характеристики лесных насаждений, травянистой растительности (луговых видов и полевых сорняков), сельскохозяйственных и огородных культур и применяемого в районе севооборота.

Агротехническая маскировка лётного поля строится на контрасте светлых и тёмных тонов отдельных участков.

Средствами агротехники имитируются сельскохозяйственные поля, огороды, кочковатый и заболоченный луг, ямы, овраги, низины, канавы, околы, дороги, кустарники, маскируются грунтовые дороги, вытоптанности, колен, борозды.

Агромаскировка на вновь строящихся аэродромах осуществляется после обработки почвы, предусмотренной агропроектом, и состоит во внесении удобрений, засевах травосмесями, подсевах злаков и повторных внесении удобрений после всходов травы и первых скашиваний.

Для имитации полевых культур проводят подбор злаковых трав контрастной окраски или подбор различных травосмесей, обеспечивающих всходы разной яркости. Так, если одна из двух смежных полос засеивается бобовыми, кустовыми и корневищными культурами примерно в пропорции 5:8:7, то другая в пропорции 3:5:12.

Имитация озимых посевов осуществляется добавкой к общей травосмеси ржи с расчётом на быстрые всходы добавки.

Для имитации огородов после предпосевной обработки поверхности и внесения удобрений производят посев полос бобовых (шириной 1 м) и злаковых (шириной 0,5 м) культур, строго их чередуя. Возможен засев грядок быстро растущими растениями (английским райграсом в смеси с ежей сборной, смесью тимофеевки и мятлика лугового и т. п.).

Другие имитации занимают сравнительно небольшие площади, требуют для себя фона и исполняются поэтому на обработанных и нередко засеянных общей травосмесью участках.

В табл. 23 показаны агротехнические мероприятия для ряда имитаций.

Название имитации	Норма внесения удобрений до посевов	Норма высева и характер травосмеси	Дополнительное внесение удобрений		Примечание
			по достижении травой высоты 5 см	после скашивания	
Кочковатый луг	По агропроекту	Общие с лётным полем	10 г сульфата аммония на 1 м ² площади	10 г сульфата аммония на 1 м ² площади	Выращивается густая, сочная трава
Зелёный овраг	То же	То же	То же	То же	То же
То же в засушливых районах	"	Подсев люцерны 34 кг на 1 га	"	"	"
Овраг осенью	"	Засев злаками	"	"	Исполняется на фоне участков, имитирующих пар-паши
Заболоченный луг и низина	Суперфосфата 3 ц, калийной соли 2 ц, сульфата аммония 2 ц на 1 га	Общие с лётным полем	"	"	Удобрения разбрасывают вручную неравномерными полосами
Ямы, окопы	По агропроекту	То же	20 г сульфата аммония на 1 м ²	10 г сульфата аммония на 1 м ²	
Канавы, противотанковые рвы: "дно"	То же	Норма повышается на 50%	15 г сульфата аммония на 1 м ² площади	"	
"откосы"	"	Норма понижается на 25%	То же	"	
Дороги: "проезжая часть"	"	Норма понижается на 50%	20 г сульфата аммония в 2 л воды на 1 м ²	10 г сульфата аммония в 1 л воды на 1 м ²	Осветлённые места кюветов и колеи имитируются песком и известью
"кюветы"	"	Норма повышается на 25%	То же	То же	
"кустарник"	"	Общие с лётным полем	9 г сульфата аммония на 1 м ²	"	

На существующих аэродромах агромаскировка проводится путём внесения удобрений в период начала оживления растений и после скашивания. Выбор и дозировка удобрений определяется исходной окраской травяного покрова лётного поля. Сильное потемнение

травы достигается применением азотистых удобрений (рассевом перед дождём, при сухой погоде — растворением удобрений в воде); осветление травы — внесением калийных удобрений. Результаты работ сказываются через 5—7 дней.

Агромаскировка грунтовых дорог, вытоптанности, борозд предполагает обработку земли, внесение удобрений, посев или проведение одернования.

Создание имитации неровностей рельефа на лётном поле путём видоизменения цвета травы или временного её уничтожения может быть, при возможности получения соответствующих материалов, также осуществлено опрыскиванием травостоя специальными химическими растворами (гербицидами) и красками.

Применяемые для этой цели гербициды обладают рядом положительных качеств: транспортабельностью, лёгкостью получения нужного тона, возможностью применения в позднее осеннее время, быстротой действия (уже через день после опрыскивания). Недостатками гербицидов являются: трудность их получения, меньшее, нежели удобрений, время действия, ядовитость (они поражают растения и приводят к частичному отмиранию растительной массы). Последнее обстоятельство требует тщательного подбора дозировки, рассчитанной только на изменение окраски листьев злаков. Подбор минимальной дозы гербицида на единицу площади и концентрации раствора проводится на опытном участке.

Применение для опрыскивания гербицидов даёт следующий результат:

при опрыскивании: железным купоросом — трава чернеет, медным купоросом — трава желтеет и светлеет; норма опрыскивания 2 л на 1 м² при 6% растворе;

при опрыскивании: серной кислотой — трава сильно желтеет и светлеет, соляной кислотой — трава приобретает цвет соломы (опрыскивание производится в сухую и солнечную погоду); норма опрыскивания 2 л на 1 м² при 2% растворе;

при опрыскивании аммиаком — трава окрашивается в буро-коричневые тона; норма опрыскивания 2 л на 1 м² при 3% растворе;

при поливке навозной жижей трава темнеет; норма: на 1 часть навозной жижи 9 частей воды, на 1 м² поверхности 2 л.

Разбрызгивание гербицидов следует производить по прикатанной траве.

Для создания тёмных пятен возможно применение сажи на керосине. Кроме того, трава может быть окрашена распылением извести и виридоновых красок, представляющих собой смесь медного, железного и цинкового купороса с виридоном и цементом. Вышеуказанными средствами имитируются освещенные и затемнённые стороны ям, оврагов, канав, окопов, воронок, рвов, кюветов дорог, а также различной яркости участки полевых культур.

Для имитации лысин-выбоин можно использовать опрыскивающие едким натрием, сулемой, карболовой кислотой, смолотформами, формалином (200 г на 1 л воды при норме опрыскивания на 1 м² поверхности 10 л); двуххромокислым натрием, бертолетовой солью (500—800 г на 10 л воды); хлоратами натрия, кальция,

калия (50 г на 10 л); мышьяковисто-кислым натрием (100 г на 10 л воды).

С целью изменения яркости участков поля применяется механическая обработка травостоя — выкашивание травы в различные сроки и на разную высоту, прокатывание лёгкими и тяжёлыми катками, пропалывание, дискование, прочёсывание дернины, боронование.

Создание имитаций на существующем травяном покрове присыпками различных мелких материалов сравнительно просто и эффективно. В качестве присыпок применяется мел, известь, песок, опилки, сенная труха, грунт, кирпичный щебень, чернозём, торфяная крошка, мелкий шлак, зола.

Присыпками имитируются овраги, низины, огороды, лашни, чокчи, окопы, рвы, кусты, деревья, дороги, воронки, фундаменты, постройки и т. п.

При имитации оврага различают его дно, теневую, освещённую стороны и светлую кромку; то же при имитации окопов, рвов, воронок.

При имитации дорог различают затенённые кюветы, светлые кромки кюветов и колеи, средней светлоты проезжую часть дорог (интенсивность светлот участков варьируется в зависимости от типа дорог — шоссе, большак, посёлок, тропинка, уменьшаясь от шоссе к тропинкам).

При имитации огородов различают теневую, освещённую стороны грядок и промежутки или грядки и промежутки.

При имитации строений различают падающие тени, теньевые и освещённые скаты кровель, светлую кромку стен и т. д.

Присыпками, поэтому, обычно создаются четыре участка различной светлоты:

- тёмный (падающие тени и затенённые скаты),
- светлый (освещённые стороны и скаты),
- средней светлоты (горизонтальные поверхности),
- сильно освещённый (кромки на границах поверхностей).

Эти участки соответственно выполняются:

а) присыпками чернозёмом, торфяной крошкой, мелким шлаком, золой — толщиной слоя 1—2,5 см;

б) присыпками песком, опилками, грунтом, кирпичным щебнем с добавлением извести (толщиной слоя 0,5—1 см), мела (толщиной слоя 0,15 см);

в) присыпками песком, грунтом — толщиной слоя 0,5—1 см;

г) присыпками мелом, известью — толщиной слоя 0,15—0,5 см.

Присыпки производятся в одних случаях по выкошенной траве, в других по высокому травостоя — для большинства имитаций насухо без закрепителя. Для имитации фундаментов присыпки производят по известковому молоку, цементному раствору, а укладку кирпичного щебня с трамбовкой. Для имитации крыши зданий применяют укладку слоя красной глины на воде.

Уменьшение заметности дорог достигается их утемнением (присыпкой чернозёмом, шлаком, торфом), пересечением их имита-

циями огородов или расчленением ляннами различной светлоты (присыпки песка, шлака, опилок, хвойных игл).

На участках лётного поля, где маловероятны взлёты и посадки, по согласованию с командованием могут выполняться имитации путём укладки маскматериалов.

Из табельных маскматериалов применяется укладка армированной бумаги (АБ) и маскковров (для имитации огородов).

Из подсобных маскматериалов применяют укладку:

а) срезанных хвойных веток, хвороста, матов и щитов из хвойного лапника (для имитации огородов и оврагов летом и имитации оврагов, огородов, ям, дорог — зимой);

б) смоченной соломы (для имитации полос сжатой ржи и осветленных сторон оврагов, карьеров);

в) соломенных матов (для имитации бруствера окопов);

г) снега (для имитации ложины на талой весенней земле).

Кроме указанных плоскостных и полуобъёмных имитаций при маскировке лётного поля, на участках, где эксплуатация в определенное время может не производиться, применяются объёмные имитации — макеты строений, деревьев, кустарников, стогов сена (стационарные и съёмные), а также переносные макеты животных, людей и т. п. Указанные маскировочные мероприятия производятся лишь по согласованию с командованием авиационной части.

Выполнение объёмных макетов производится согласно указаниям инструкций и руководств по маскировке объектов ВВС.

МАСКИРОВКА ИСКУССТВЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

Маскировка взлётно-посадочных полос и рулежных дорожек составляет основную и наиболее сложную для выполнения часть маскировочного проекта.

Главными демаскирующими признаками искусственных покрытий являются правильные геометрические очертания, значительные размеры ВПП и РД, отличие их от окружающего фона по светлоте, фактуре и цвету.

Маскировка должна уменьшить заметность ВПП и РД при плановом и перспективном наблюдении с высоты 1500—2000 м и совершенно скрыть их при наблюдении с высот более 2000 м.

Маскировка искусственных покрытий осуществляется с учётом следующих характеристик верхних покровов покрытий:

1. Кирпичное покрытие. Цвет светлый, серовато-розовый при заливке швов цементным раствором, тёмный — при заливке швов жидким битумом.

2. Бетонное покрытие. Поверхность гладкая с небольшим блеском; цвет светлосерый.

3. Дамманасфальтовое покрытие. Поверхность чёрная блестящая.

4. Асфальтовое покрытие. Цвет тёмносерый; при поливке водой поверхность чёрная блестящая.

5. Деревянное покрытие. Цвет серый; составляется от чередования светлосерых торцов и затённых промежутков.

6. Покрытие из оптимальной грунтово-щебеночной смеси. До засева травосмесями имеет цвет оголённой почвы — пахоты.

Основные принципы маскировки взлётно-посадочных полос и рулѐжных дорожек определяются их демаскирующими признаками и состоят в искажении контуров покрытия, уменьшении

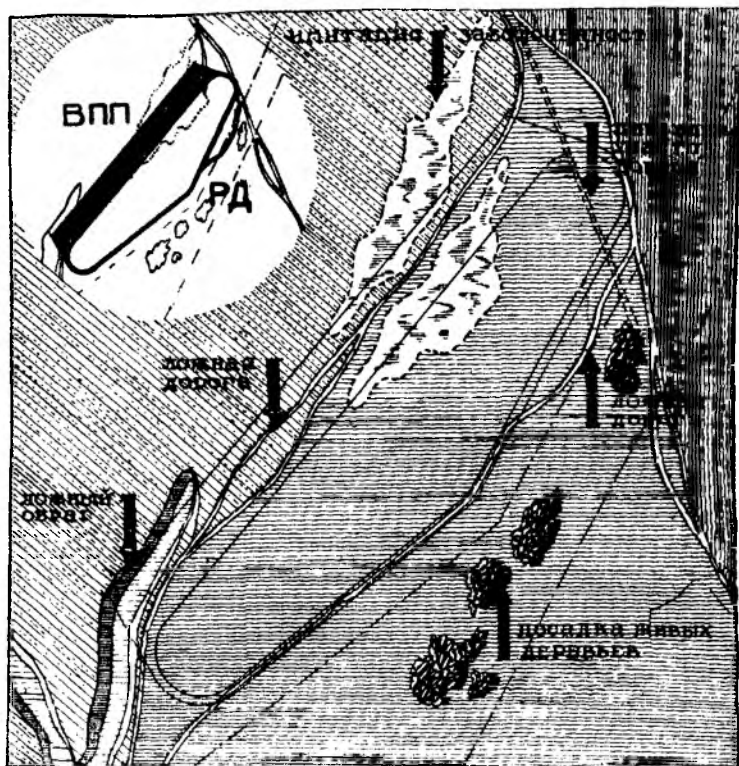


Рис. 64. Маскировка взлётно-посадочной полосы и рулѐжной дорожки
Контурь ВПП искажаются ложным оврагом и заболоченностью. Вдоль ВПП и РД проводятся ложные дороги с целью маскировки плавности. Вблизи РД пересеиваются деревья для укрытия самолетов

блеска поверхности, приближении фактуры покрытий к фактуре местности, уравнивании светлот покрытий и окружающего поля и в маскирующей окраске полос.

Маскировка ВПП заключается в имитации на них и прилегающих к ним участках: фона лугов с оголёнными пятнами грунта, заболоченного кочковатого луга, фона полей сельскохозяйственных культур, фона огородов, фона населённого пункта или строительства и отдельных элементов фона — оврагов, лога, ям, карьеров, дорог, кустарников и т. п. (рис. 64 и 65).

Местоположение на ВПП отдельных имитаций и их конфигурация должны удовлетворять первому принципу маскировки ВПП — скрывать или искажать геометрические контурь ВПП.

Пятна и полосы имитаций должны захватывать как покрытия, так и прилегающие участки и пересекать границы покрытий. В некоторых случаях возможно совмещение на небольшом протяжении границ ложного объекта с границей покрытия, например, совмещения кювета ложной дороги или межи между полями, грядок огородов с границей покрытия.

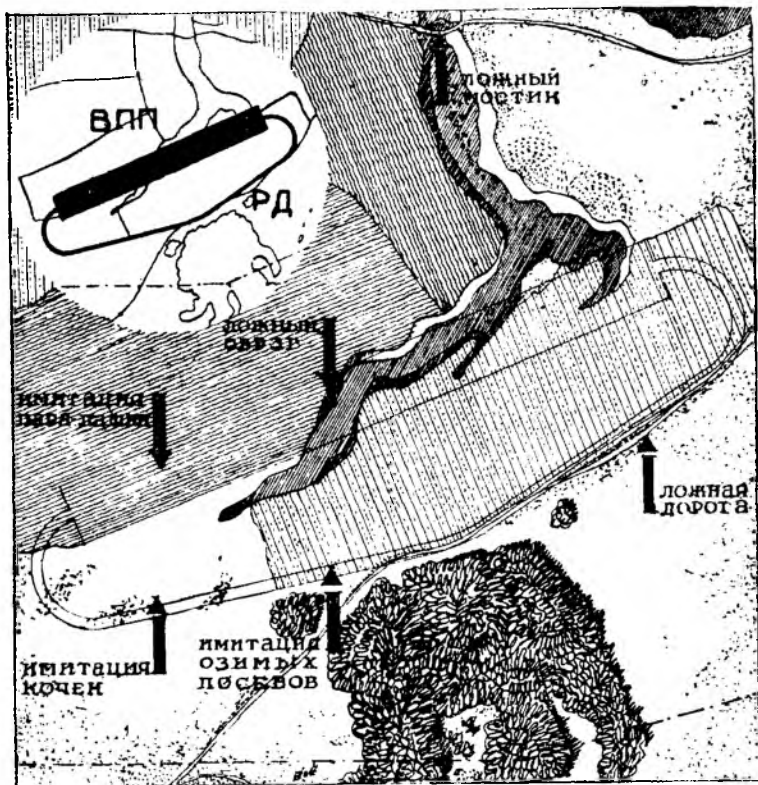


Рис. 65. Маскировка взлётно-посадочной полосы и рулëжной дорожки
 Контуры ВПП искажаются ложным оврагом и имитацией пашен.
 По РД проводится ложная дорога

Фактура искусственных покрытий в результате маскировки должна приближаться к фактуре окружающего фона. Этот принцип маскировки выполняется:

- нанесением на ВПП различных присыпок (по закрепителю), устраняющих блеск и сближающих коэффициенты отражения покрытия и окружающего фона;
- на бетонных ВПП — фактурной обработкой несхватившейся поверхности бетона.

Требованиями к наносимой фактуре при выполнении первого приëма будут хорошая сцепляемость с покрытием, а также прочность на истирание и по отношению к атмосферному воздействию. Применяемые материалы должны отличаться относительной де-

шевизной и лёгкостью получения (принадлежать к отходам производства или местным сырьевым месторождениям).

Требования при нанесении фактуры вторым приёмом заключаются в сохранении механической прочности верхнего слоя покрытия и в соответствии обработанной поверхности эксплуатационным требованиям.

Нанесению фактурных материалов на искусственное покрытие должно сопутствовать уменьшение ворсистости окружающего по- лосы травостоя химическим и механическим способами.

Светлота покрытия в результате маскировки должна быть урав- нена со светлотой окружающего фона. Этот третий принцип маски- ровки выполняется для бетонных, кирпичных и деревянных покры- тий путём утемнения или защитного их окрашивания.

Яркость утемняющего или защитного тона избирается как сред- нее арифметическое из всех яркостей пятен окружающего покры- тие фона. Для этого устанавливаются яркости типичных пятен фона и процент занимаемой ими площади:

	Светлота	Занимаемая площадь
Луг	0,13	65%
Дороги и их имитации на лет- ном поле	0,26	15%
Кустарник и его имитация . .	0,06	20%

и получают яркость утемняющего или защитного тона

$$\frac{0,13 \times 65 + 0,26 \times 15 + 0,06 \times 20}{100} = 0,14$$

Цветовой тон защитной окраски выбирается в зависимости от доминирующего в фоне цвета, замутнением его другими состав- ляющими фон цветами до получения необходимой яркости.

Примечание. При ограниченном времени на маскировку затемнение ВПП является первоочередной задачей.

Цвет покрытий при имитирующей маскировке должен прибли- жаться к цвету окружающего фона. Этот четвёртый принцип мас- кировки осуществляется созданием на покрытиях четырёх цветов:

1) светлокоричневого, яркостью 0,22, имитирующего цвет грунта, дорог, тропинок, лысин; в весенне-летней маскировке занимает примерно 20% площади покрытия, в осенней — 15%;

2) коричневого, яркостью 0,08, имитирующего цвет затенённого грунта, чернозёма, мокрой пашни; в весенне-летней маскировке за- нимает по площади примерно 20% покрытия, в осенней (когда является защитным тоном) — 40%;

3) зелёного, яркостью 0,13, имитирующего цвет травяного по- крова; в весенне-летней маскировке является защитным тоном и занимает по площади примерно 35% покрытия, в осенней — 20%;

4) тёмнозелёного, яркостью 0,07, имитирующего цвет болоти- стого лука, кочек, кустов, затенённого травяного покрова; в весен- ней, летней и осенней маскировке занимает примерно 25% пло- щади покрытия.

Примечание. Все яркости цветов указаны примерно и уточняются по хроматической шкале.

Цвет 1 получается присыпками по закрепителю местного грунта или песка, опилком, обрызгиванием виридоновой жёлтой, красящей смесью из минеральных красок (охра + мумия; охра + умбра натуральная) на закрепителе.

Цвет 2 получается присыпками по закрепителю тёмного грунта, мелкого торфа, опилком (крашенных органическими жёлтой и коричневой красками), обрызгиванием виридоновой коричневой или красящей смесью (умбра натуральная + сурик железный + крон жёлтый; умбра жжёная + охра + марганцовая черная) на закрепителе.

Цвет 3 получается присыпкой по закрепителю крашенного силикатной краской песка или крашенных органическими (прямой жёлтой + синей) красками опилком, обрызгиванием виридоновой зеленью, красящей смесью (окись хрома или другая зелень + крон жёлтый + сурик железный; ультрамарин + охра + зелень + крон жёлтый + сурик железный) на закрепителе.

Цвет 4 получается присыпками по закрепителю крашенных опилок, торфяной крошки, обрызгиванием виридоновой зеленью, красящей смесью (окись хрома или другая зелень + крон жёлтый + сурик железный; ультрамарин + охра + сурик железный) на закрепителе.

После проведения цветомаскировки рекомендуется для большего скрытия покрытия провести дополнительно окраску прилегающих к покрытию участков, приближая их цвета к цветам, выполненным на покрытии.

Приёмы маскировки покрытий:

А) **Кирпичных.** Присыпка опилками, торфом, мелким шлаком по цементному раствору (для строящихся — в период заливки швов между кирпичами), жидкому битуму, битумно-силикатной мастике (для особо ответственных объектов при необходимости производства работ в дождливый период).

Окраска минеральными красками на цементе с добавкой трепела, виридоновыми красками, казеино-эмульсионными составами, силикатными красками.

Подкраска опилок и торфяной крошки органическими красителями.

Загрязнение покрытия отработанным маслом, нефтеотходами, дёгтем, сажей на керосине.

Б) **Бетонных покрытий.** Присыпка опилками, торфом, мелким шлаком, мочала по цементному раствору (для строящихся — в период укладки верхнего покрова).

Создание фактуры при строительстве покрытий, применением трамбовок с неровной (волнистой) поверхностью, обработкой верхнего слоя металлическими щётками. Окраска, подкраска и загрязнение — см. кирпичные покрытия.

В) **Асфальтовых и дамман-асфальтовых покрытий.** Укатка в процессе строительства мелкого туфа, щебня, известняка, песка, резаной соломы.

Присыпка по битуму, битумно-силикатной мастике опилок, торфяной крошки.

Г) **Деревянных покрытий.** Засев промежутков между досками травосмесью для получения травостоя, укрывающего полосу, дополняется загрязнением (утемнением) досок разведённым в воде грунтом или сажей на керосине.

Д) **Грунтово-щебеночных покрытий строящихся.** Одновременный засев общей для лётного поля травосмесью полосы и окружающих разрытостей (для скрытия контуров ВПП) или засев травосмесью, обеспечивающей травостой по светлоте, близкой к светлоте, сохранившейся на лётном поле травы; осенью — общей травосмесью с добавкой ржи (для имитации озимых посевов и оврагов), поздней осенью — поверхностное боронование полосы и прилегающих участков.

Имитация элементов фона достигается подбором травосмеси и удобрений.

Е) **Грунтово-щебеночных покрытий существующих.** Осенью — рассыпка резаной соломы по полосе (для имитации сжатой ржи); весной, летом, осенью — присыпка без закрепителя песка, грунта, мелкого торфа и механическая или химическая обработка травостоя (для имитации естественных элементов фона).

Примеры маскировки аэродромов приводятся на рис. 66—70.

Ориентировочные рецептуры закрепителей и красочных составов приведены в табл. 24.

Таблица 24

Ориентировочные рецептуры закрепителей и красочных составов

Закрепители

Название закрепителей	Расход материалов на 10 м ² поверхности	
	закрепителя	присыпок
Цементный	Цементы 2—2,5 кг Воды 9—10 л	Мелкого шлака, торфяной крошки, песка, грунта слоем 0,5—1 см, всего 0,1 м ³
Битумный	Расплавленного битума № 3 и № 5 (или дегтя, пека) 10—15 л	
Битумно-силикатная мастика	Битумно-силикатной мастики 2—2,5 кг [дорожно-битумной эмульсии 7—8 весовых частей, калийного или натронного жидкого стекла (40—45° Боме) 2—3 весовые части]	
Машинное отработанное масло, нефтеотходы, дёгти	Для утёмнения 10—12 л	

Красочные составы

Название красочной смеси	Расход материалов на 10 м ² поверхности	Применяемые краски-пигменты		
Цементные краски	Цемента	3,3 кг	Охра, руда прокалённая, боксит красный, сажа	
	Трепела	0,7 кг		
	Светостойких красок	1,0 кг		
	Воды	5 л		
Виридоновые краски	Виридона	0,04 кг	Жёлтый пигмент сажа для подцветки Цвет состава определяется купоросом: железный даёт зелёный цвет, медный—коричневый, цинковый—зеленовато-жёлтый	
	Купороса	0,02 кг		
	Цемента	0,4 кг		
	Воды	12 л		
	Красок	0,08 кг		
Казеино-эмульсионные составы	Казеина	10 кг	Минеральные краски	
	Олифы искусственной	0,25 кг		
	Керосина	0,1 кг		
	(заменитель — отработанное масло)			
	Красок	0,5 кг		
Воды		9 л		
	Силикатные краски	Доломита или магнезита	0,4 кг	Охра, умбра, сажа мумия, сурик
		(заменитель: песок, глина, мел)		
		Жидкого калийного или натронного стекла (уд. вес 1,12—1,15)	2 л	
Красок		0,4 кг		
Органические краски	Для окраски 10 м ² волокнистых материалов ткани:		Прямой желтый Ж Прямой коричневый Прямой алый Прямой темнозеленый Прямой синий 2 ФЛ Прямой чёрный Ж	
	прямых красок	0,005—0,02 кг		
	кальцинированной соды	0,02 кг		
	При горячем крашении воды (t = 80° С)			

МАСКИРОВКА ЗДАНИЙ

Маскировка зданий на вновь строящихся аэродромах сводится по возможности к скрытному расположению построек (в лесу, в складках местности) и применению подземных или блиндажно-земляночных сооружений.

На действующих аэродромах маскировка зданий составляет часть общего комплекса маскировки аэродрома.

Приёмы маскировки зданий и последовательность работ изложены в соответствующих инструкциях и пособиях.

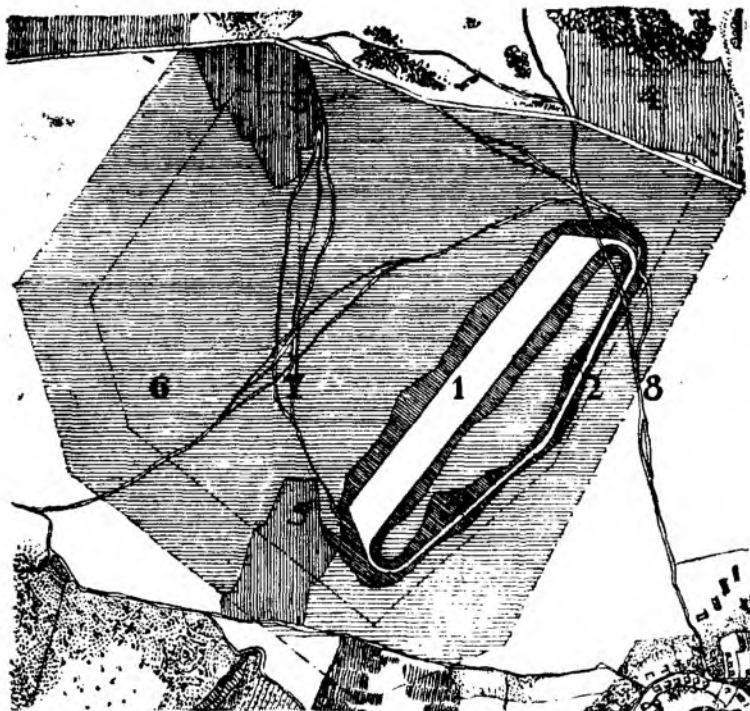


Рис. 66. Вид однополосного аэродрома к моменту окончания основных строительных работ:

1 — взлетно-посадочная полоса (грунто-щебеночная); 2 — рулежные дорожки; 3 — разрытости, появившиеся в результате строительства ВПП и РД; 4 — участок вырубki леса; 5 — участки, засыпаемые в результате планировки; 6 — участки, на которых снимаются сельскохозяйственные культуры, не обеспечивающие требуемого дерна; 7 — дороги, проложенные для нужд строительства; 8 — существующая дорога

УСТРОЙСТВО ЛОЖНЫХ АЭРОДРОМОВ

Участок для устройства ложного аэродрома должен:

- а) быть сходным по общей ситуации с территорией действующего аэродрома;
- б) находиться в районе ориентиров, которые характерны и для действующего;
- в) по площади составлять не менее половины площади действующего аэродрома;
- г) по рельефу допускать взлёт и посадку одиночных самолётов.

Ложный аэродром должен иметь характерные признаки действительного аэродрома — геометрические очертания границ поля при однообразии его цвета и фактуры, и, в зависимости от состава сооружений на действительном аэродроме, взлетно-посадочные полосы и рулежные дорожки, постройки, имитирующие ангары и специальные сооружения, круговые полевые дороги, элементы маскировки на зданиях, дорогах, покрытиях, материальной части (рис. 71).

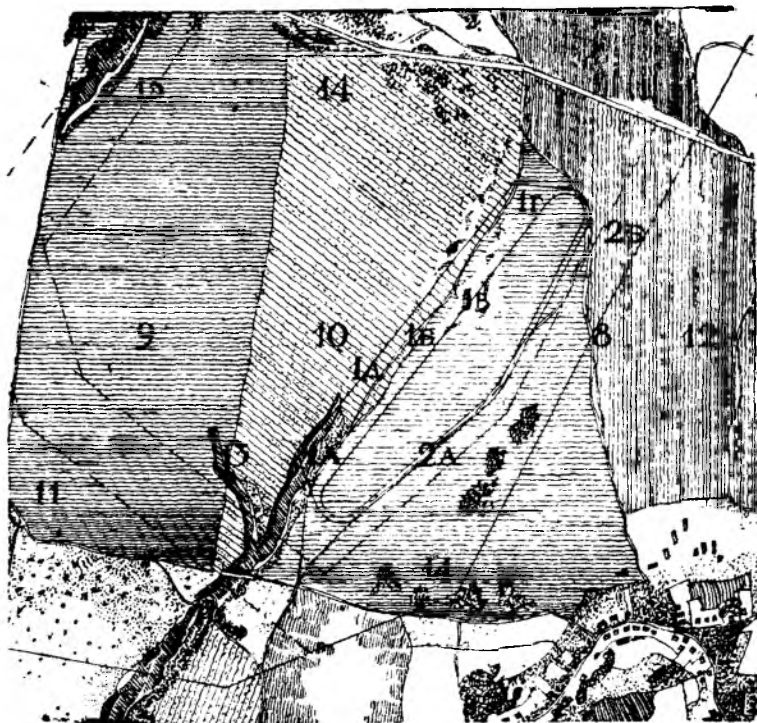


Рис. 67. Пример маскировки однополосного аэродрома летом или ранней осенью

Общее решение — полное скрытие аэродрома путем имитаций сельскохозяйственных полей. Имитация сельскохозяйственных полей в период залужения аэродрома подбором травосмесей, химической или механической обработкой появившегося травостоя:

11, 12 — на грунто-щебеночных ВПП и РД; *9, 10* — на летном поле; *11, 12* — вне границ летного поля (для уничтожения доманных очертаний аэродрома)

Придание поля виду, не совместимого с использованием его для вылетов и посадок самолета; имитация оврагов (в продолжение существующих):

1A — на ВПП; *13* — на летном поле; *1B* — имитация заболоченности на ВПП; имитация дороги; *1B* — вдоль ВПП (с целью маскировки наезженности) и *2A* — по РД; ссхранение дороги *8* с изменением ее на участке — *2B* (для скрытия поворота РД); *14* — пересадка деревьев и кустарника (для укрытия самолетов)

Для устройства ложного аэродрома применяют присыпки, макеты, химическую и механическую обработку травостоя (так, например, ВПП имитируют боронованием или снятием дёрна грейдером).

МАСКИРОВКА СТОЯНОК САМОЛЕТОВ

Успех маскировки обеспечивается правильным выбором места стоянок самолётов, размещением их применительно к местности и максимальным рассредоточением стоянок, устранением ведущих к стоянкам следов от руления, тропинок, вытоптанных мест, уничтожением масляных пятен и тщательным укрытием самолётов. Использование естественной маскировки и предварительные маски-

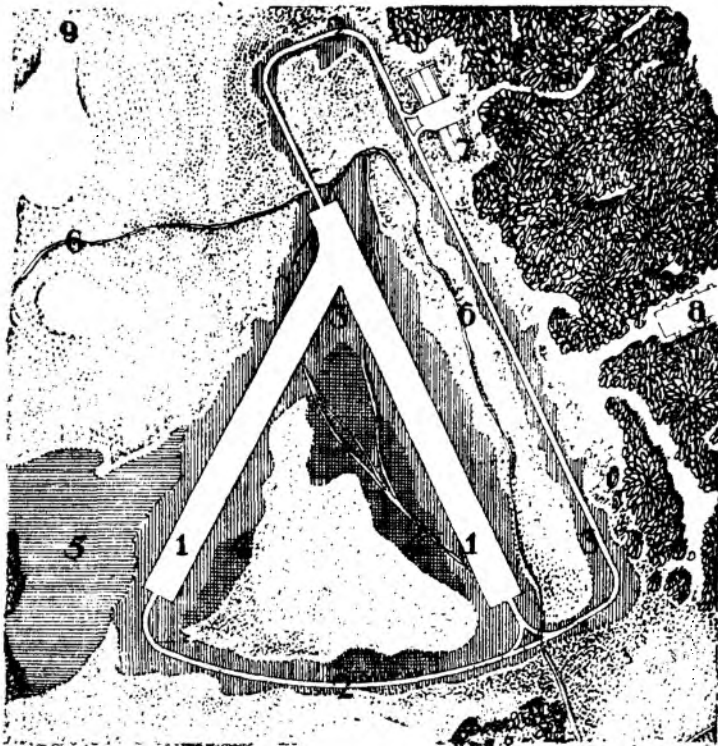


Рис. 68. Вид строящегося двухполосного аэродрома до маскировки:

1 — бетонные взлетно-посадочные полосы; 2 — грунто-щебеночные рулежные дорожки; разрытая земля в результате; 3 — постройки искусственных покрытий, 4 — вертикальной планировки, 5 — вырубки леса; 6 — сеть дорог, наезженных в процессе строительства; 7 — ангары; 8 — склад горючего; 9 — дуг

фовочные мероприятия по оборудованию мест стоянок определяются общим проектом аэродрома. Расположение стоянок в лесу, в прогалинах леса, под кронами уменьшает объём специальных маскировочных работ.

При оборудовании стоянок от взрывной волны, обстрелов и осколков бомб защитными стенками, обвалованием и устройством землянок для укрытия самолётов маскировка должна быть проведена особенно тщательно, с применением приёмов, указанных для маскировки лётного поля. Наиболее целесообразны одернование, использование масксетей, срезанной растительности и укрытий из плетня.

Маскировка самолётов осуществляется базирующейся на аэродроме лётной частью.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ МАСКИРОВКИ И ПОДДЕРЖАНИЕ ЕЁ

Выполнение маскировочного проекта в натуре ввиду значительного объёма маскировочных работ должно проводиться строитель-

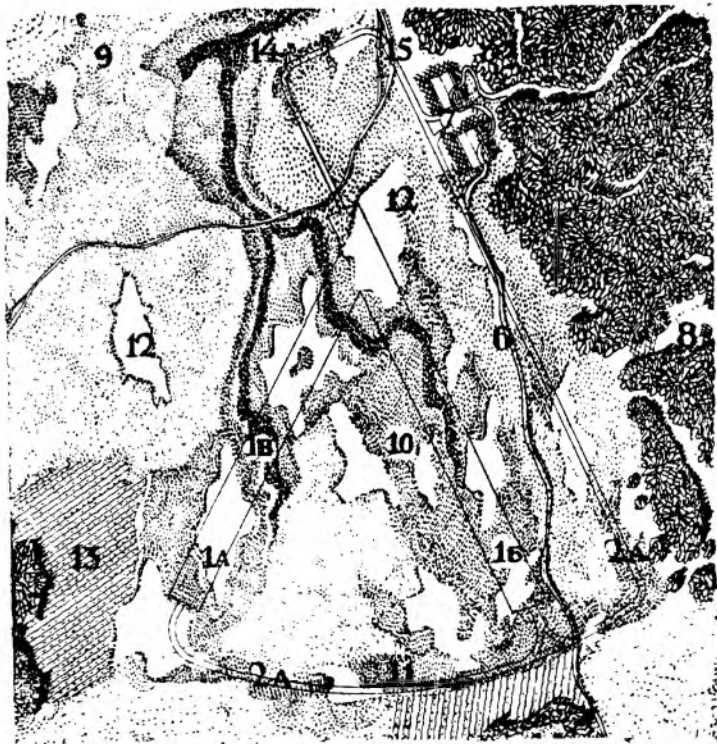


Рис. 69. Пример маскировки аэродрома при окончании основных строительных работ летом'

Имитация заболоченности, пятнистого фона: дуга и оголенных мест.

Маскировка полос:

1А — присыпка пятен, имитирующих обнаженный грунт (опилками по свежеуложенному бетону или грунтом по закрепителю); 1В — присыпка пятен, имитирующих веж-ный покров; 1С — присыпка пятен, имитирующих заболоченный пог (опилками торфяной крошкой по свежеуложенному бетону с предварительной или последующей окраской)

Маскировка рудежных дорожек:

2А — засев дорожек; 11 — засев прилегающих разрытостей.

Маскировка летного поля:

9 — распыление дуга выкашиванием, внесением удобрений, обрызгиванием химикалками; 10 — засев разрытостей; 12 — засев разрытостей с оставлением пятен уплотненного грунта; 13 — имитация сельскохозяйственного поля; 14 — имитация заболоченного лога посевом травосмеси и внесением удобрений; 6 — сохранение участков строительных дорог; 15 — устройство пожарных дорог; маскировка защитной окраской и маскестями; 7 — ангаров; 8 — склада горючего

ной организацией. Для маскировки существующих аэродромов подобная организация привлекается специально; на вновь сооружаемых аэродромах проведение маскировки вменяется в обязанность строящей организации.

При осуществлении маскировочного проекта необходимо обеспечить своевременность и тщательность его выполнения.

Для вновь строящихся аэродромов эти требования удовлетворяются объединением маскировочных работ со строительными; для

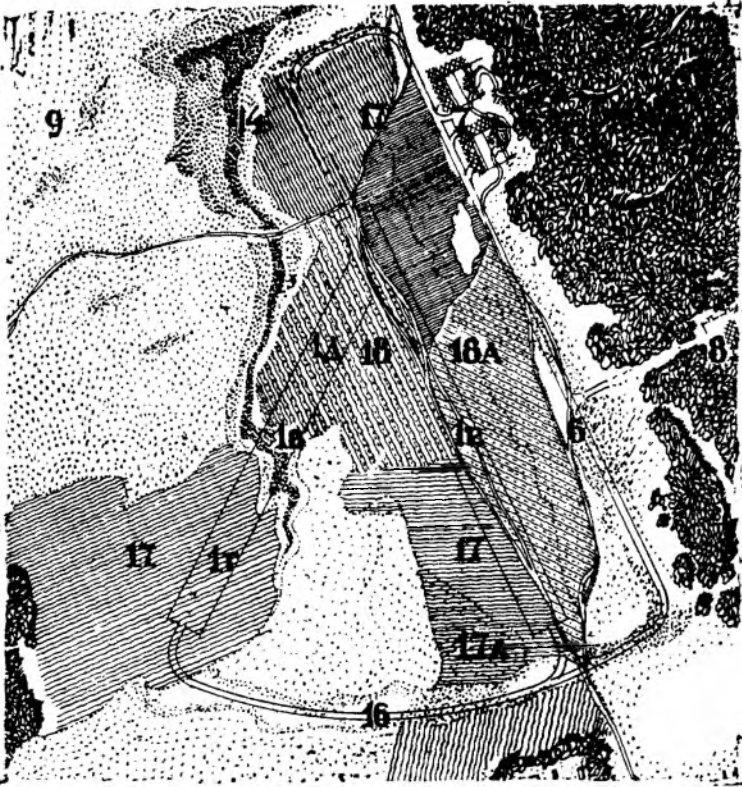


Рис. 70. Пример маскировки аэродрома при окончании основных строительных работ осенью

Имитация сельскохозяйственных полей и луга.

Маскировка полос:

приемка пятен опилками и торфяной крошкой по свежеуложенному бетону с предварительной или последующей окраской; *1B* — имитация заболоченного луга; *1A* — имитация пара-пашни;

1D — имитация озимых посевов; *1E* — имитация ложной дороги

Маскировка рупежных дорожек:

16 — засев травосмесями с добавкой ржи дорожек и окружающих разрытоостей; Маскировка летного поля: *9* — имитация кочковатости на дугу внесенном удобрении; *14* — имитация заболоченного луга; *17* — имитация пашни боронованием и *18* — озимых посевов подсевом ржи на разрытоостях; *17A* — имитация пашни боронованием и *18A* — озимых посевов прочесыванием дернины и подсевом ржи — на участках с сохранившимся дерном; *6* — сохранение участков строительных дорог

Маскировка зданий:

7 — ангаров и *3* — склада горючего защитной окраской и масксетями

существующих аэродромов сроки проведения маскировки и последовательность работ на отдельных участках аэродромов определяют тактические условия обстановки.

Незаконченная или скверно выполненная маскировка не оправдывает своего назначения и ведет к напрасной потере сил и средств.

Необходимы предварительная подготовка и технический надзор при осуществлении маскировки.



Рис. 71. Пример устройства ложного аэродрома:

1 — взлетно-посадочная полоса, имитируется боронованием или снятием дерна грейдером полосы длиной 1000 м и шириной 80 м; 2 — круговая дорога, имитируется присыпкой грунта или песка по скошенной траве накаткой автомашины; 3 — вытоптанности и следы от рудения самолетов, имитируются снятием дернового покрова пятнами; 4 — ангары, имитируются макетами построек; 5 — укрытые самолеты имитируются макетами частей самолетов, укрытых срезанными деревьями; место старта имитируется выкладыванием посадочного Т днем из почотниц, а ночью — фонарями «летучая мышь».

Для имитации маскировки аэродрома используются старые маски, грубо окрашиваются ложные объекты

Подготовительные работы к проведению маскировочных работ состоят:

а) в уточнении данных маскировочной рекогносцировки относительно наличия местных материалов; для этого собирают образцы подручных и основных маскматериалов, проверяют их качество и уточняют условия их заготовки;

б) в определении необходимой квалифицированной рабочей силы (маляров, плотников);

в) в уточнении наличия имеющихся механизмов и возможности их использования для маскировочных работ (компрессоры, механические щетки, поливочные автомашины, грейдеры и т. п.);

г) в организации колерной и макетной мастерских;

д) в подборе колеров и материалов для присыпок;

е) в составлении плана проведения маскировочных работ.

После этого контуры изображенных на проекте имитаций переносятся в натуру. На строящихся аэродромах используется нивелировочная сетка пикетов (которая предварительно повторяется на проектном чертеже), а на существующих аэродромах проводится разбивка специальной прямоугольной сетки пикетов (с размером ячейки 50×50 м), по которым возможна привязка имитаций на поле и покрытиях.

Маскировку следует начинать с взлётно-посадочных полос и примыкающих к ним участков.

На вновь строящихся аэродромах специальной подготовки покрытий под маскировку не проводят, так как маскировка осуществляется для бетонных покрытий при бетонировании, для кирпичных — при заливке швов между кирпичами, для асфальтовых — при укатке верхних слоёв.

На существующих покрытиях маскировке путём присыпок на «отлип» (по закрепителю) и покраскам должна предшествовать тщательная очистка покрытий от пыли и песка, а при употреблении цементного закрепителя — промывка полосы водой.

Закрепители — силикатный и горячий битум — наносятся на покрытие кистями; цементный раствор разливается вёдрами и разгоняется метлами или наносится краскопультом.

Присыпка производится вручную энергичным разбрасыванием материала по бетону с последующим лёгким трамбованием (дощатыми трамбовками). После высыхания излишек присыпки сметается и используется на соседнем участке.

Подкраску покрытий ведут по окончании указанных работ подобранной красочной смесью — кистями или из краскопульта.

Маскировка примыкающих к искусственным покрытиям участков, как и всего лётного поля, производится приёмами, разработанными в сельском хозяйстве. Присыпки можно наносить в пределах намеченных контуров разбрасыванием лопатой с медленно едущих автомашин.

Химические растворы (гербициды) рекомендуется разбрызгивать ранцевыми опрыскивателями. Работающие должны иметь брезентовую спецодежду, резиновые сапоги, брезентовые рукавицы и капюшон. Особо осторожно надо обращаться при хранении и работе с хлоратами.

Работы по исполнению макетов и козырьков не отличаются от общестроительных.

Сети натягиваются по анкерным кольям и растяжкам.

Все работы по маскировке должны систематически проверяться и корректироваться с воздуха.

Выполнением маскировочного проекта в натуре маскировка аэродрома не завершается. Летняя работа на аэродроме, смена времени года, метеорологические и механические воздействия, нападение противника нарушают маскировку и вносят дополнительные демаскирующие признаки, которые проектом маскировки не могут быть учтены. Это определяет необходимость непрерывного поддержания маскировки.

Предотвращение и уничтожение демаскирующих признаков эксплуатации (вытоптанности, следы от руления самолётов, масляные пятна, передвижение по лёгкому полю самолётов, автомашин и людей) достигается строгим проведением маскировочной дисциплины движения и маскировкой нарушенного дернового покрова (наброской мелкой срезанной растительности, окрашиванием, присыпками, покрытием маскковрами, боронованием, прикапыванием, подсевом, одернением).

Несоответствие маскировки окружающему фону из-за перемены времени года уменьшается при правильном выборе общего решения маскировки; для существующих аэродромов — проведением весенне-летнего варианта маскировки, требующего осенью лишь частичной перекраски отдельных пятен; для строящихся аэродромов вариант маскировки определяется временем окончания строительства. С наступлением зимы надлежит провести полную смену маскировки, причем покраски на объектах не должны нарушать основного летнего маскировочного слоя.

Меры борьбы с выцветанием, обсыпанием, вымыванием красок, присыпок, нарушением цельности элементов декоративной маскировки в результате метеорологических и механических влияний состоят в тщательном проведении маскировочных работ, постоянном наблюдении, возобновлении окрасок и присыпок, а также ремонте макетов.

Эксплуатация ложного аэродрома является составной частью работ по поддержанию маскировки действующего аэродрома.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВО-ГРУНТОВ

А. Классификация почв

Все почвы Советского Союза надлежит классифицировать по генетическим классам и типам (классификация проф. Сибирцева).

І класс

Зональные почвы в зависимости от физико-географических условий места образования могут быть разбиты на следующие типы (в порядке расположения климатических поясов с севера на юг).

1. Тундровые почвы. Характеризуются наличием мерзлоты в горизонте. Типичный почвенный слой северных районов вечной мерзлоты с незначительной глубиной летнего оттаивания.

2. Подзолистые почвы. Характерные почвы зоны хвойно-лиственных лесов умеренно-холодного климатического пояса. Основные типичные признаки: а) коэффициент водного баланса всегда больше единицы, б) обогащение почвы кремнезёмом делает почвенный материал подобным золе (откуда название — подзол), в) накопление в горизонте В минеральных и органических коллоидов, вымытых из верхнего горизонта А.

3. Деградированные почвы. Характерные почвы зоны лесостепи. Почвы этого типа являются переходными от почв подзолистой зоны к чернозёмам.

4. Черноземные почвы (черноземы). Типичны для зоны луговых степей. Почвы этого типа содержат большое количество гумуса (более 20% в горизонте А) и характеризуются сравнительным постоянством строения. В нижних горизонтах почвы присутствуют карбонаты кальция, иногда гипс.

5. Солонцеватые почвы (каштаново-бурые). Характерны для зоны сухих степей и являются переходной зоной от чернозёма к серозёму. Развита в районах, где коэффициент водного баланса меньше единицы. Каштановые и бурые почвы постоянно сменяют друг друга. Внешние признаки: а) близкое залегание к поверхности сильно уплотнённого горизонта В, б) наличие конкреций углекислой извести в виде глазков и журавчиков (белоглазка, особенно у бурых почв), в) столбчатая структура горизонта В.

6. Серозёмы. Типичные почвы зоны пустынь (южные равнины Туркестана, Закаспийская область и частично Закавказье). Характерной особенностью

этого типа почв является почти полное отсутствие дифференциации их на отдельные горизонты, высокая карбонатность и малое содержание гумуса.

7. Красиозёмы. Встречаются в СССР только в Закавказье (почвы субтропической зоны). Характерны для районов с большим количеством атмосферных осадков (1500—2500 мм) и высокой среднегодовой температурой (20—30° С).

II класс

Интразональные почвы наблюдаются в форме местных образований среди почв I класса там, где особые условия почвообразования доминируют над географо-климатическими условиями зонального почвообразования. К почвам этого класса относятся:

1. Солонцы и солончаки. Типичны для районов засушливого климата. Солонцы характеризуются наличием травянистой растительности; гумус этих почв сильно насыщен натрием; другие водорастворимые соли отсутствуют. Солончаки являются почвами континентальных областей при наличии местного увлажнения грунта сильно минерализованными водами. Появление солончаков соответствует тем же условиям рельефа поверхности, которые способствуют болотообразованиям в зоне подзола; почвы этого типа обогащены большим количеством водорастворимых солей (сульфатов, хлоридов, карбонатов).

2. Болотные и полуболотные почвы. Болотные почвы образуются в условиях постоянного или временного избыточного увлажнения. Болотный тип почвообразования широко распространён в тундровой зоне и в северной части подзолистой зоны. К полуболотным относятся почвы глеевато-подзолистые и торфянисто-глееватые.

III класс

Азональные почвы. Наблюдаются во всех климатических зонах и среди почв I и II классов. По своему строению и свойствам они приближаются к одноименным грунтам. Сюда относятся следующие типы:

1. Почвы речных долин.
2. Грубые или скелеточные почвы в форме выходов на дневную поверхность почвообразующих грунтов.
3. Переотложённые почвы: смытые и иамытые.
4. Боровые пески.

Б. Классификация грунтов

Основная классификационная схема грунтов по данным простейших лабораторных определений

1. Установление класса и вида грунта

Наименование класса и вида грунта производится согласно указаниям таблицы 1.

Классификационная схема грунтов

Класс	Вид	Основные показатели			Примечание
		число пластичности по Аттербергу	Содержание фракций в % по весу		
			основной признак	глинистых фракций (меньше 0,005 мм)	
А. Скальный грунт	Невыветрившийся сплошной скальный грунт	—	—	—	Силы сцепления при погружении грунта в воду сохраняются
Б. Крупнообломочный грунт	1. Разборная скала	—	—	—	Щебень и дресва содержат частицы с рваными краями, галька и гравий — частицы окатанной формы
	2. Щебень (галька)	—	Частиц крупнее 10 мм более 35%	Меньше 3%	
	3. Дресва (гравий)	—	Частиц крупнее 2 мм более 50%	То же	
В. Песчаный грунт	1. Гравелистый песок	0	Частиц крупнее 2 мм более 25%	—	Во всех грунтах этого класса для классификации необходимо последовательно суммировать процентное содержание по весу частиц, начиная с частиц крупнее 2 мм. Наименование грунту присваивается по первому подходящему признаку в порядке расположения наименований видов в таблице
	2. Крупный песок	0	Частиц крупнее 0,5 мм более 50%	—	
	3. Средний песок	0	Частиц крупнее 0,25 мм более 50%	—	
	4. Мелкий песок	0	Частиц крупнее 0,1 мм более 75%	—	
	5. Пылеватый песок	0	Частиц 0,05—0,005 мм 15—50%	Меньше 3%	
	6. Ил	0—3	То же, но частиц 0,05—0,005 мм более 50%	—	
Г. Супесчаный грунт	1. Супесь крупная	0—7	Частиц 2—0,25 мм более 35%	3—10%	Основным показателем является гранулометрический состав; число пластичности служит лишь для контроля
	2. Супесь мелкая	0—7	Частиц 2—0,25 мм меньше 35%	3—10%	
	3. Супесь пылеватая	0—7	Частиц 0,05—0,005 мм больше, чем частиц 2—0,05 мм	—	

Класс	Вид	Основные показатели			Примечание
		число пластичности по Аттербергу	Содержание фракций в % по весу		
			основной признак	глинистых фракций (мельче 0,005 мм)	
Д. Суглинистый грунт	1. Суглинок лёгкий	7—10	Частиц 2—0,05 мм больше, чем частиц 0,05—0,005 мм	10—16%	Силы сцепления при погружении образца грунта в воду через некоторое время практически исчезают; скорость распада образца тем больше, чем меньше число пластичности
	2. Суглинок средний	10—14	То же	16—24%	
	3. Суглинок тяжёлый	14—17	То же	24—30%	
	4. Суглинок пылеватый	7—20	Частиц 2—0,05 мм меньше, чем частиц 0,05—0,005 мм	10—30%	
Е. Глинистый грунт	1. Глииа	Больше 17	Частиц 2—0,05 мм больше, чем частиц 0,05—0,005 мм	Больше 30%	Основным классификационным показателем является число пластичности; granulометрический состав служит лишь для контроля и уточнения вида
	2. Глина пылеватая	Больше 17	Частиц 2—0,05 мм меньше, чем частиц 0,05—0,005 мм	Больше 30%	
Ж. Особые грунты	1. Лёссовидный грунт	} Классификационные признаки и характеристика свойств даны на стр. 256 и 258.			Содержание органических веществ в количестве более 5% по объёму Содержание водорастворимых солей более 5% по объёму
	2. Вечномерзлый грунт				
	3. Органический грунт				
	4. Солончаковый грунт				

Примечания: 1. Числом пластичности по Аттербергу называется разность значений весовых влажностей при двух состояниях грунта на границе раскатывания W_A и на нижней границе текучести W_F .

2. Все пылеватые грунты таблицы получают наименование «иллистый», если содержание частиц 0,01—0,005 м будет больше, чем частиц от 0,05 до 0,01 мм.

2. Характеристика состояний грунтов

В зависимости от состояния грунты характеризуются по следующим показателям:

а) Песчаные грунты — разделяются по степени плотности на рыхлые, средней плотности и плотные.

б) Песчаные, супесчаные грунты и илы — разделяются по степени влажности на сухие $0 < G < 0,4$; влажные $0,4 < G < 0,8$; мокрые $0,8 < G < 1,0$; насыщенные $C = 1,0$.

Степень влажности грунта определяется по формуле:

$$G = \frac{W\gamma(100 - \gamma)}{100n},$$

где W — естественная весовая влажность грунта в процентах;

n — пористость грунта в процентах;

γ — удельный вес грунта.

в) Глинистые и суглинистые грунты — различаются по консистенции сопоставлением значения естественной весовой влажности грунта ненарушенной структуры W с границами пластичности по Аттербергу W_A и W_F .

Различают следующие состояния глинистых и суглинистых грунтов: твердое $W < W_A$, пластичное $W_A < W < W_F$, текучее $W_F < W$.

3. Классификационные признаки лёссовидных грунтов

Лёссовидные грунты в известных условиях могут давать значительную просадку (дополнительную просадку) под влиянием замачивания их водой. Замачивание грунта может происходить за счёт: а) фильтрации в грунт атмосферных осадков, б) утечки воды из водостоков и в) утечки воды из напорных водоводов.

Отличительные особенности лёссовидных грунтов:

а) цвет — от светлопалевого до тёмнокоричневого;

б) видимая невооружённым глазом пористость; массовое наличие вертикальных каналцев (макропор), остатков корней, а в поверхностных слоях — ходов червей и кротовин;

в) отсутствие мелкой слоистости в строении грунта;

г) карбонатность (бурное вскипание с HCl); наличие конкреций, извести в форме журавчиков (белоглазка);

д) способность сохранять почти вертикальный откос на большую высоту (столбчатая отдельность грунта);

е) залегание, как правило, на возвышенных участках естественного рельефа при низком положении уровня грунтовых вод относительно дневной поверхности (грунты в условиях естественной влажности почти всегда в твёрдом состоянии);

ж) весьма быстрый распад образца грунта в воде с выделением пузырьков воздуха и характерной беловатой муты;

з) большая водопроницаемость при фильтрации воды через песчаный слой или слой разрыхлённого грунта;

и) значительная пористость ($n = 50—70\%$);

к) малый объёмный вес (порядка $1,35—1,60$ т/м³);

л) специфичность гранулометрического состава; преобладающее содержание (70—90%) фракций от 0,05—0,005 мм; при анализе без обработки соляной кислотой содержание глинистых частиц (мельче 0,005 мм) составляет 10—12%;

м) число пластичности колеблется от 7 до 12; предел текучести 25—30%.

Перечисленные характеристики являются общими для всех классов лёссовидных грунтов, но ни в какой степени не характеризуют особенностей грунта

при воздействии воды. При воздействии воды необходимо специальное исследование грунта на просадочность.

В зависимости от поведения грунтов при воздействии на них воды все лёссовидные грунты можно разделить на три класса:

1 класс — лёссовидные грунты, которые после стабилизации осадки (S_1) под нагрузкой при последующем замачивании их водой не дают значительной дополнительной осадки (S_2); для этих грунтов $S_2 < 5$ см (непросадочные);

2 класс — лёссовидные грунты, дающие в указанных выше условиях $S_2 > 5$ см (просадочные под нагрузкой);

3 класс — лёссовидные грунты, которые при замачивании их водой способны давать просадку даже при отсутствии нагрузки от сооружений (под действием только собственного веса грунта).

Основным полевым определением является испытание на просадочность грунта в естественной влажности путём нагрузки его при помощи штампа с последующим замачиванием водой.

Порядок опыта для определения первого и второго класса лёссовидных грунтов:

а) на отметке основания устанавливается штамп размером 30×30 см² в центре шурфа с размерами по дну 1×1 м²;

б) дно шурфа около штампа засыпается слоем крупного песка на высоту 10 см и покрывается слоем соломы примерно на ту же высоту;

в) нагрузка на штамп доводится до $1,5$ кг/см² и через 24 часа после приложения нагрузки (S_1) определяется величина осадки;

г) после замера величины осадки, стабилизировавшейся при нагрузке в $1,5$ кг/см², производится полив соломы из лейки (одной или нескольких) до полного насыщения слоя соломы водой; непрерывно поддерживается слой воды на уровне верха соломы (высота слоя воды над низом штампа — 20 см) в течение не менее 36 часов, после чего снова замеряется осадка S_2 ;

д) зная величину S_2 , устанавливают класс грунта.

Для отнесения грунта к третьему классу опыт проводят в следующем порядке:

а) отрывают котлован размером по дну 3×3 м² до уровня основания и насыпают слой песка толщиной 10 см;

б) разделяют котлован на девять квадратов размерами 1×1 м² и в центре каждого квадрата устанавливают деревянные трубы из досок высотой около 50 см, с размерами в свету не больше 15×15 см;

в) в трубы, находящиеся в центре и по углам, устанавливают рейки, опирающиеся на поверхность испытываемого грунта; остальные четыре трубы служат для увлажнения песчаной прослойки; чтобы исключить динамическое воздействие струи воды на грунт, в эти трубы опускают мешковину, связавшую веревками (для возможности извлечения мешков и их прочистки);

г) котлован заполняется грунтом до естественной поверхности рельефа;

д) в трубы с мешковиной и соломой (4 штуки) наливают воду и поддерживают её на уровне трубы в течение 36 часов, а в пяти остальных трубах ведутся по рейкам наблюдения за осадкой дна котлована;

е) если среднее арифметическое значение осадки, вычисленное по пяти рейкам, будет больше 5 см, грунт относится к третьему классу лёссовидных грунтов; если осадка будет меньше, то принадлежность грунта к первому или второму классу определяется по испытанию штампом.

4. Классификационные признаки вечномёрзлых грунтов

Вечномёрзлыми грунтами или вечной мерзлотой (ВМ) называются грунты с отрицательной температурой, залегающие на некоторой глубине от дневной поверхности и не подверженные сезонным оттаиваниям.

Поверхностный слой грунта, залегающий выше ВМ и подверженный промерзанию в зимние периоды и оттаиванию в летние, называется «деятельным слоем».

Различают два вида ВМ в зависимости от характера контакта её с «деятельным слоем»; а) «сливающаяся ВМ», когда зимой происходит полное промерзание поверхностных грунтов (верхняя граница мерзлоты сливается с деятельным слоем), и б) «несливающаяся ВМ», если при максимальном промерзании деятельного слоя между ним и вечной мерзлотой сохраняется постоянная талая прослойка.

Мощность деятельного слоя определяется: а) в случае «сливающейся мерзлоты» максимально возможной глубиной оттаивания (время для определения в самом начале зимнего промерзания, т. е. сентябрь—октябрь) и б) при «несливающейся мерзлоте» наибольшей глубиной промерзания (время определения в начале летнего оттаивания, т. е. март—апрель).

По характеру залегания ВМ в плане различают:

- а) сплошную (материковую),
- б) с островами талого грунта (таликов),
- в) островную в форме отдельных массивов или линз среди талых грунтов.

По характеру залегания ВМ по глубине различают:

- а) «непрерывную» без прослоек талого грунта и
- б) «слоистую» с прослойками талого грунта.

По характеру состояния грунтов ВМ различают:

- а) «сухую мерзлоту» — несмерзшиеся сухие грунты (скальные, сухие гравелистые, сухие песчаные и т. п.) с отрицательной температурой;
- б) «распученную мерзлоту» — грунты минеральные (скелетные), частицы которых в процессе промерзания раздвинуты ледяными кристаллами (при оттаивании таких грунтов происходит сближение скелетных частиц и, как следствие, осадка грунта даже при отсутствии внешней нагрузки);
- в) «пластичную мерзлоту» — не вполне смерзшиеся грунты (при температуре формально ниже 0°C) с большим содержанием воды (лишь частично в фазе льда); в этом случае только по внешнему осмотру «пластичную мерзлоту» трудно отличить от обычных связанных талых грунтов.

Специфическим явлением районов ВМ служит наличие в толще её отдельных линз или прослоек льда («сископаемый лёд»). Оттаивание такого вида ледяных прослоек может быть причиной появления отрицательных форм рельефа дневной поверхности: воронки, западины («блюдца»), ложбины, провальные озёра и т. п.

Подобное явление аналогично проявлению карста и носит название «термокарста».

Для районов ВМ характерны три типа деформаций сооружений и дневной поверхности:

- 1) деформации в результате оттаивания вечномёрзлых грунтов (особенно распученных);
- 2) деформации в результате пучения промерзших грунтов деятельного слоя;
- 3) деформации в результате налёдных явлений как следствие образования

налёдных бугров под сооружением и вблизи его или прорыва я замерзания налёдной воды на поверхности вблизи сооружения, а в отдельных случаях внутри сооружения.

5. Классификационные признаки торфянистых почво-грунтов

Различают следующие основные виды торфа:

1. Древесные торфы с преобладанием или большим количеством древесных остатков.

2. Моховые торфы. Древесных остатков мало или их совсем нет; в торфе преобладают остатки мхов, их стебельки и листья, мало или средне-разложившиеся; структура торфа пористо-губчатая.

3. Травяные (луговые) торфы. Древесных остатков мало или их совсем нет; в торфе преобладают остатки травянистых растений, кислые злаки и осоки. Структура войлокообразная и циновкообразная.

4. Бесструктурные торфы. Растительных остатков мало, преобладает минерализованная и размазывающаяся масса.

По разложению торф подразделяется на пять степеней:

Первая степень. Торф почти неразложившийся; содержит до одной пятой гумусового вещества. При сжатии образца в руке торф между пальцами почти не продавливается; руки почти не пачкает.

Вторая степень. Торф малоразложившийся; содержит от одной до двух пятых гумусового вещества. При сжатии на поверхности образца остаются вмятины от пальцев; руку пачкает.

Третья степень. Средне-разложившийся торф; содержит от двух до трёх пятых гумусового вещества. Масса обладает заметной пластичностью, и при сжатии в руке значительная часть разложившегося вещества продавливается между пальцами; пачкает руку.

Четвёртая степень. Хорошо разложившийся торф; содержит от трёх до четырёх пятых гумусового вещества. Масса достаточно пластична; при сжатии рукой разложившаяся часть образца легко и почти полностью продавливается между пальцами; достаточно сильно пачкает руку (липнет).

Пятая степень. Сильно разложившийся торф; содержит менее одной пятой объёма растительных остатков (они едва различимы простым глазом). Масса совершенно пластична; сильно пачкает руку и размазывается по руке тонким слоем.

По влажности (водонасыщенности) торфы разбиваются на три степени:

малая степень — когда при сжатии образца вода в руке не выделяется;

средняя степень — когда при сжатии выделяется небольшое количество воды;

большая степень — когда при отжимании из образца сильно течёт вода или когда при нажиме рукой образца вещество грунта полностью вытекает из руки вместе с водой.

6. Классификационные признаки солончаковых грунтов

Солончаки образуются в местностях, где коэффициент водного баланса меньше единицы. При наличии местного грунтового увлажнения сильно минерализованными водами грунтовые воды поднимаются на поверхность и при

испарении увеличивают концентрацию растворимых солей в верхних горизонтах, а иногда даже выделяют соли на поверхности (выцветы, иалёты и корки). Солончаковые почвы отличаются отсутствием характерной структуры (нередко считаются бесструктурными).

В зависимости от преобладающего содержания тех или иных солей различают следующие виды солончаков:

а) карбонатные — содержащие главным образом углекислый кальций и отчасти углекислый магний;

б) сульфатные — с преобладающим содержанием сернокислых солей: натрия, кальция и магния;

в) галоидные — с преимущественным содержанием хлористых солей (хлоридов);

г) смешанные — содержащие несколько групп перечисленных выше солей примерно в равных количествах.

Солонцы — типичные почвы зоны сухих степей. Весьма типично распределение солей по горизонтам: в верхних горизонтах их мало, книзу содержание увеличивается. Степень солонцеватости почвы зависит от количества поглощённого натрия. Солонцы в отличие от солончаков имеют ясно выраженную структуру. Горизонт А имеет окраску тех почв, в зоне которых он находится, а горизонт В — более тёмную.

Солонцы различаются:

1) По мощности горизонта А:

а) глубокие — со значительным горизонтом А; воднорастворимые соли находятся в глубине слоя; типичны для северных районов;

б) корковые — с незначительной мощностью горизонта А; растворимые соли находятся ближе к поверхности; типичны для южных районов (в районах бурых почв).

2) По структуре горизонта В (структура горизонта В особенно ясна в сухом состоянии грунта):

а) столбчатые,

б) призматические,

в) ореховатые,

г) глыбистые (особенно ясна структура).

В зависимости от сочетания характеристик обоих горизонтов солонцы получают наименование, например глубоко-столбчатый, корково-призматический.

Основные характеристики

Солончаки. Галоидно-кальциевые и магниевые солончаки («мокрые») обладают большой гигроскопичностью и вследствие этого даже в сухую погоду весьма влажны; имеют тёмный цвет (не дают пыли). В сырое время грунты быстро переувлажняются.

Сульфатные солончаки, содержащие сернокислый натр, дают верхний горизонт, рассыпающийся в пыль при рытье лопатой (пухлые солончаки); в меньшей степени «пухлость» наблюдается в солончаках, содержащих сернокислый кальций. В сырое время быстро размокают и делаются липкими и вязкими.

Другие виды солончаков также обладают способностью расстраиваться под действием воды и давать твёрдую корку (сохраняющую неровности) в сухое время.

Смешанные солончаки в сырую погоду ослабевают меньше.

Солончаки обладают сильно выраженными агрессивными свойствами на бетон, железобетон и металл.

Солонцы. Все виды солонцов (особенно корковые) в сырую погоду становятся практически непроезжими, так как вследствие избытка глинистых частиц во влажном состоянии становятся исключительно вязкими и липкими; высыхая, дают неровную, твёрдую поверхность, прочно сохраняющую следы деформаций, полученных в сырое время года.

В зависимости от содержания солей солонцы могут быть сильно агрессивными для бетона или металла.

Классификационная схема грунтов на основе визуальных методов

Ввиду краткости времени, отводимого на предварительные изыскания площадок для аэродромов, при определении наименования грунтов приходится ограничиваться осмотром грунтовых пластов в натуре (в шурфе) и простейшими приёмами определения физико-механических свойств образцов грунта.

Применительно к наименованиям грунтов по основной схеме (таблица 1) ниже даётся таблица 2, характеризующая приёмы полевых определений для установления наименования грунтов и их состояний.

При описании грунтов и почв, кроме наименования грунта и консистенции для глинистых грунтов (на основе указаний таблицы 2), необходимо отмечать для песков степень влажности и плотности. Степень влажности песчаных грунтов в полевых условиях может быть определена по следующим признакам:

а) мокрый — когда образец, положенный на доску или бумагу, растекается, легко выделяя свободную влагу;

б) влажный — когда образец, положенный на слабо проклеенную бумагу, даёт на ней мокрое, быстро увеличивающееся пятно;

в) сухой — когда образец, положенный на слабо проклеенную бумагу, даёт через некоторое время сырость с неясно выраженными границами; растёртый образец даёт ощущение прохладной массы; поверхностные сильно высушенные пласты при растирании пылят и не дают впечатления прохладной массы.

Степень плотности определяется по усилию, которое необходимо приложить при погружении лопаты или лома в грунт. Эта характеристика является относительной; дать объективные характеристики границ плотности песков довольно трудно.

Кроме основных характеристик, указанных в таблице 2, рекомендуется непосредственно в поле отмечать следующие признаки почвы или грунта:

1. Цвет почвы или грунта является генетическим признаком породы и характеристикой: а) гидрогеологических условий залегания, б) количества органических веществ (гумуса) и в) частично химического состава породы.

Цвет определяют обязательно при естественной влажности грунта непосредственно в пласте (а не для подсохшего образца). Цвет породы рекомендуется определять по треугольнику почвенной окраски (проф. Захаров и проф. Тюремных), исходя из трёх основных веществ, вызывающих окраску: красный ($Fe_2O_3 \cdot n H_2O$), чёрный (гумус) и белый (SiO_2 , $CaCO_3$, Al_2O_3 , $2SiO_2 \cdot CO_2 \cdot 2H_2O$) и др.).

2. Сложение почв и грунтов. Эта характеристика непосредственно связана с особенностями структуры почво-грунтов и даёт косвенное указание на их водопроницаемость и способность к капиллярному поднятию воды. Описание сложения необходимо давать для каждого пласта грунта, особенно для почв, где эти указания даются для каждого горизонта.

Показатели полевых

а) Глинистые (связ

Наименование грунта	Свойства грунта в твердом			
	сопротивление образца излому	вид излома простым глазом или в лупу	сопротивление образца при ударе молотком	ощущение при оробования рукой высушенного и растертого в порошок образца
Глина	Большое. Излом с острыми, твердыми устойчивыми краями. Отдельные комочки раздавливаются пальцами с большим трудом	Достаточно гладкая поверхность; отдельные песчинки не видно. При резании ножом образец даёт как бы полированную поверхность с некоторым потемнением цвета против простого излома	Кусок больших размеров (больше 15 × 15 × 10) разбивается с трудом. В месте удара получается характерное вмятие с ясно выраженной полировкой поверхности. Трещины при разрушении имеют направление от точки удара при общем стремлении образца сохранить первоначальную форму	Дает впечатлительные тончайшей пудры. Слегка холодит руку. На пальце, погруженном в грунт, даже после усиленного встряхивания ясно видны следы грунта. Порошок, рассыпанный на бумаге, при встряхивании сохраняет однородность частиц. На всей поверхности бумаги, где лежал растертый грунт, остаются прилипшие к ней частицы
Суглинок	Меньше, чем в глине. Углы излома менее остры и тверды. Выступы на образце легко стираются, особенно у пылеватых суглинков. Отдельные комочки раздавливаются пальцами сравнительно легко	Поверхность шероховатая, ясно видны отдельные частицы песка. При резании ножом поверхность менее гладкая, видны следы сдвинувшихся песчинок	Кусок указанных размеров разбивается значительно легче. Характерное вмятие выражено тем слабее, чем легче суглинок. Трещины при разрушении менее закономерны, куски меньше, форма образца после удара не сохраняется	На общем фоне тонкого материала чувствуются отдельные зерна песка. Следы грунта на пальце после встряхивания менее заметны. После встряхивания растертого образца на бумаге к середине на поверхности отсортировывается крупный песчаный материал.
Супесь	Сопротивление слабое. При изломе получается частичное разрушение и осыпание образца. Кусочки при раздавливании рассыпаются	Поверхность сильно шероховатая как при изломе, так и при резании ножом. Песчаные частицы преобладают	При ударе легко рассыпается, полностью теряя форму	Наощуль жесткий. Следы на пальце после встряхивания почти не остаются

определений грунтов ные) грунты

(сухом) состоянии		Свойства грунта в пластичном виде		Свойства грунта в текучем состоянии
состояние образца при раскатывании	распределение в воде вырезанного из грунта и подсушенного кубика	состояние образца при раскатывании	состояние образца при встряхивании	состояние образца при встряхивании
Скатать в шнур не удаётся, он растрескивается. Шарик из грунта сформовать очень трудно, и при слабом нажатии он растрескивается	Кубик, опущенный в воду, долго не распадается. Распадение идёт с характерным растрескиванием при явной тенденции сохранить первоначальную форму. Плоский осколок, погруженный на короткое время (1—5 мин.) в воду, при изломе сохраняет сопротивление внутри остаётся сухим	Грунт легко раскатывается в длинные и тонкие шнуры диам. менее 0,5 мм. Наощупь вязкий, мажется	При энергичном встряхивании на руке сохраняется первоначальную форму. Перемятая лепёшка грунта, разрезанная на две части, при встряхивании не даёт сплывания кусков	При многократном энергичном встряхивании на руке меняет очертания, и при этом отдаёт на поверхность воду (отсекает). Перемятая лепёшка, разрезанная на две части, при встряхивании сплывает, иногда с исчезновением разграничительной линии. Очень сильно липнет к руке и мажется. Прилипший грунт от лопаты отделяется с трудом, оставляя мазки на её поверхности
Скатать в шнур очень трудно, он рвётся на части. Сформованный шарик имеет тенденцию сохранять контактные линии скатов; при сжатии разваливается	Кубик, опущенный в воду, распадается сильнее и быстрее, чем глина. Наряду с растрескиванием при распаде замечается осыпание образца. Исходная форма сохраняется слабо. Пылеватые суглинки дают особенно сильные осыпания с полной деформацией образца	Грунт раскатывается в шнуры диаметром около 2 мм. Вязкость и липкость слабые	При энергичном встряхивании в общем сохраняет форму, хотя отдельные выступы и углы обламываются или осыпаются. Сплывания не даёт	При многократном и энергичном встряхивании принимает округлую форму; воду отсекает сильнее, чем глина (особенно сильно в пылеватых суглинках). Перемятая разрезанная лепёшка сплывает при встряхивании. Грунт липнет и мажется менее сильно, чем глина. От лопаты прилипший грунт отделяется легче и почти полностью (сохраняя полированную поверхность на контакте с лопатой)
Скатать шнур и шарик не удаётся	Кубик в воде быстро и полностью распадается с ясно выраженной динамикой распада и появлением лёгкой мути при обвалах	Раскатывается в шнуры диаметром 3—2 мм. Вязкости и липкости не чувствуется	При встряхивании растрескивается. Сплывания не даёт	При многократном и энергичном встряхивании на руке легко меняет форму и разжижается (обращается в киселеобразную массу). Сплывание даёт, но слабо. Мажется и липнет слабо. От лопаты грунт отделяется полностью простым встряхиванием

б) Илы и илестые грунты. Эти грунты, исследованные по указанным выше показателям, могут дать чрезвычайно близкое совпадение с глиной или с одноимёнными пылеватými грунтами. Особенно легко могут быть приняты за глины некоторые виды илов в плотном и твёрдом (сухом) залегании. Основные отличия таких илов от глин: кубик в воде распадается не всегда быстро, не полностью и с полным рассыпанием образца; в шнуры чистый ил раскатывается трудно; вязкости и липкости не чувствуется; отсутствие песчаных частиц наощупь; при встряхивании в насыщенном состоянии или совершенно меняют форму, разжижаются и плывут.

в) Сыпучие (несвязные) грунты.

Показатель	Пылеватый	Песок	Гравий (дресва)	Галька (щебень)
Вид образца, рассматриваемого невооруженным глазом или в лупу	Мелкая мучнистая смесь типа крупчатой муки. Отдельные зерна в массе различить простым глазом трудно. Наощупь наполняют жесткую муку или пыль	В зависимости от крупности: а) мелкий — зерна слабо различаются глазом, б) средний — основная масса частиц имеет размер проса, в) крупный — значительное число частиц имеет размер гречивой крупы	Частицы размером от горошины до мелкого ореха составляют большую половину веса образца. Гравий имеет частицы окатанной формы, а дресва — частицы с острыми краями и разной степени	Частицы размером больше ореха составляют более половины веса образца. Галька имеет окатанную форму, щебень — с острыми краями при наличии заполнителя

3. Новообразования и включения в почвах. Всякого рода включения и новообразования в грунте характеризуют процесс его генезиса. Различают два вида новообразований: а) химического происхождения, когда новообразования происходят за счёт осаждения из жидкой фазы грунта растворенных или взвешенных в ней веществ; б) биологического происхождения, когда новообразования возникают в результате деятельности растений и животных.

Морфологически химические новообразования могут быть выражены весьма различно, но внешне для глаза обычно представляются в следующем виде:

а) выцветы или налёты солей;

б) корки, примазки и потеки по структурным отдельностям, трещинам и щелям;

в) трубки и прожилки в форме заполнения отверстий бывших ходов корней растений, земляных червей и землероев;

г) конкреции или стяжения (журавчатки);

д) прослойки.

Новообразования биологического порядка представляют собой сравнительно меньший интерес; к ним относятся: кротовины (или кротороины), встречающиеся в виде пустых или заполненных земляной массой (гумусом) полостей, и корневники, представляющие собой засыпанные землёй ходы крупных корней, деревьев и кустарников.

№ по пор.	Отметка (глубина от поверхности)		Знак горизонта	Мощность пласта	а) Наименование грунта б) Морфологическое описание, окраска, структура, сложение и т. д. в) Включения, новообразования	Инструмент при отрывке и степени трудности разработки пласта	Атмосферные осадки и температура воздуха во время работы	Примечание
	кровли	подшвы						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					а)			
					б)			
					в)			
					а)			
					б)			
					в)			

Примечания. Описание шурфов производится применительно к графам журнала и с обязательным заполнением всех разделов; в случае отсутствия того или иного показателя в соответствующей графе делается особая пометка. Например, в случае отсутствия воды при проходке шурфа в заглавной части строки «Уровни грунтовой воды» делается указание: «Воды при шурфовании не встречено»; при отсутствии данных нивелировки отметка устья шурфа не представляется и т. п.

В графах в числителе указывается нивелирная отметка кровли и подошвы пласта (если известна нивелирная отметка устья), а в знаменателе — глубина от поверхности земли.

Графа 6 разбивается для каждого пласта на три части по высоте: в верхней (а) отмечается полевое название почвы-грунта и его состояние; в средней (б) дается детальное морфологическое описание почво-грунта и в нижней (в) даются указания о новообразованиях и включениях, в частности характер вскипания НС1, наличие оглеения, примерный состав солей и т. п. (всё это, конечно, в случае наличия указанных включений; в противном случае делается отметка об их отсутствии).

В графе 7 дается описание, при помощи какого инструмента осуществлялась проходка шурфа, и степень трудности при разработке, например: «Железной лопатой берётся с трудом, лопата уходит на полный штык при пятикратном энергичном нажиме ногой; разработка проводилась частично при помощи кирки».

В графе 8 указывается о наличии или отсутствии атмосферных осадков (особенно ливней) и приводятся показания термометра, находившегося в шурфе (особенно при заморозках); например: «Ясно, осадков нет, $t = +12^{\circ}\text{C}$ ».

В графе «Примечание» указывают особые сведения, не предусмотренные формой. Здесь же отмечают все случаи ненормальностей, неполадок и аварий в работах по проходке шурфа. Особо отмечают явления выпучивания породы, наличие мерзлоты и её глубина, осыпание, оползание, а также изменение цвета и связности породы при высыхании.

ОТБОР И УПАКОВКА ОБРАЗЦОВ ГРУНТА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ АНАЛИЗОВ

Отбор проб грунта, обращение с ними, упаковка, пересылка и хранение должны производиться таким образом, чтобы образцы сохраняли естественные свойства грунтов, присущие им в условиях естественного залегания в пласте.

Отбор проб производится из лицевой стенки шурфа по мере заглубления его, чтобы образцы грунтов не теряли естественной влажности от высыхания. При отборе следует предупреждать распадание массы образца, обвалы и всякие загрязнения. Пробы нельзя промывать, прочищать щёткой, подвергать сотрясениям (подбрасывание, обтряхивание и т. п.), оставлять под лучами солнца или под дождём. После извлечения из пласта пробы, подлежащие отправке, должны быть тотчас же упакованы и изолированы.

При отборе образцов грунта необходимо тщательно сохранять естественную структуру и влажность. Рекомендуются следующие приёмы отбора проб:

- а) для глин, тяжёлых и средних суглинков, лёссовидных суглинков, засоленных грунтов и т. п. находящихся в твёрдом или пластичном состоянии, — посредством вырезывания кубиков грунта со сторонами размером не менее 12 см;
- б) для всех остальных мягких грунтов — задавливанием обрезков металлических труб диаметром не менее 10 см при высоте цилиндра не менее 8 см.

Отобранные кубики грунта упаковывают в плотные ящики, покрытые с внутренней стороны варом или парафином (с точной пригонкой образца грунта по размерам ящика), или же обвёртывают в марлю и парафинируют (последний способ предпочтительнее, как более простой и надёжный). Образцы, отобранные по последнему способу, могут быть уложены в общий ящик с заполнением промежутков опилками, высевками от зерна, стружками и т. п.

У образцов, отобранных задавливанием в грунт металлических цилиндров, открытые поверхности парафинируются.

Каждую пробу следует снабжать двумя этикетками: одну укрепляют (или, лучше, подписывают) на боковой поверхности тары (но не на крышке!), а другую укладывают внутрь изоляции. На этикетках указывают: а) военный (журнал), б) объект, в) пикет, г) номер шурфа, д) полевое наименование грунта, е) глубину отбора пробы (или отметку), ж) дату отбора и упаковки образца с указанием времени между отбором и полной изоляцией и з) кто проводил отбор и упаковку образца.

Образцы грунта, отбираемые для определения в лаборатории: а) весовой влажности, б) пределов пластичности, в) удельного веса и г) механического состава по крупности, могут быть с нарушенной структурой. Образцы для определения объёмного веса отбирают обязательно с сохранением естественной структуры и влажности. Для определения весовой влажности требуется сохранение в образце грунта естественной влажности. Определение удельного веса, а также механического состава по крупности допускает нарушение структуры грунта при отборе и потерю естественной влажности от момента отбора до момента анализа.

ВЕЛИЧИНЫ ПАРАМЕТРОВ A и B в формуле $\Delta = A + B \lg N$

Название пункта	Географические координаты		Параметры	
	широта	долгота	A	B
Ай-Петри	44 28	34 05	5,20	6,85
Акмолинск	51 10	71 26	2,57	3,22
Ак-Таш	42 12	69 32	2,60	3,61
Алма-Ата	43 15	76 55	3,25	3,21
Алушта	44 41	34 25	4,25	6,52
Амурская опытная сельскохозяйственная станция	50 13	127 53	4,30	3,98
Архара	49 25	130 03	5,58	5,02
Архангельск	64 35	40 36	2,59	2,84
Астара	38 27	48 53	4,86	4,55
Аткарск	51 52	45 02	4,50	3,64
Ахнелы	42 40	44 57	2,82	2,32
Ашхабад	37 56	58 22	1,62	2,61
Байдары	44 27	33 47	2,37	6,40
Балашов (ж.-д. станция)	51 33	43 09	3,58	3,38
Барабинск	55 21	78 22	4,56	4,46
Батуми, Зеленый мыс	41 42	41 44	7,69	5,26
Батуми, порт	41 39	41 39	7,78	5,75
Бахчисарай	44 45	33 55	5,35	6,37
Безенчук	52 59	49 29	3,28	3,77
Бикин	46 49	134 16	4,45	3,45
Бира	49 02	132 29	4,85	3,95
Бирское опытное поле	48 23	132 43	4,40	4,00
Бирючья коса	45 43	47 36	3,50	4,16
Благовещенск	50 16	127 30	4,22	3,58
Бобринская	49 12	31 54	3,34	3,18
Богородицкое-Фенино	51 10	37 21	3,80	2,67
Бологое	57 54	34 03	3,62	2,93
Бомнак	54 43	128 52	3,03	3,38
Боровое лесничество	53 00	52 08	4,20	3,77
Быса	52 19	131 24	4,28	3,08
Васильево	47 27	35 17	5,30	5,15
Верхний Карабулак	43 28	44 48	(5,69)	(5,52)
Волово	53 34	38 00	3,44	3,14
Вологда	59 18	39 37	3,28	2,90
Волочиск	49 32	26 13	5,40	4,82
Воронеж (университет)	51 40	39 11	4,88	4,93
Геническ (порт)	46 10	34 49	3,96	4,35
Глобино	49 24	38 15	4,37	4,13
Говоры	48 57	27 21	4,19	3,01
Гонтх	44 17	39 17	7,06	5,31
Горки	54 17	30 58	3,61	2,32
Городищенское лесничество	48 18	40 51	3,14	2,94
Горький	56 20	44 00	4,10	3,78
Графская	51 53	39 37	3,80	3,16
Грозный	43 19	45 42	(5,25)	(5,64)
Гурзуф	44 33	34 17	4,09	4,54

Название пункта	Географические координаты		Параметры	
	широта	долгота	А	В
Дамбуки	54 20	127 38	3,40	3,18
Дербент	42 04	48 18	3,62	4,58
Джамбул	42 54	71 24	3,06	3,23
Днепропетровск	48 28	35 04	4,00	3,55
Драбов	49 57	32 19	3,74	3,86
Евпатория (порт)	45 12	33 23	3,66	3,36
Елизаветинская	56 45	60 37	3,03	3,06
Жмеринка	49 02	28 07	4,10	3,86
Завитая	50 01	129 26	5,12	4,07
Закаталы	41 38	46 40	(4,89)	(3,76)
Зилово	53 01	117 30	3,13	3,13
Иваново (опорная)	57 01	40 53	3,26	2,96
Иркутск	52 16	104 19	2,53	2,81
Ичня	50 52	32 27	3,92	3,57
Каменец-Подольск	48 40	26 35	4,46	3,84
Каменка	48 50	38 06	3,93	3,92
Каменная Степь	51 03	40 42	3,58	2,98
Караби-Яйла	44 52	34 31	4,05	3,44
Каракол-Покровское	(42 30)	(78 23)		
То же	42 21	(78 00)	2,33	2,59
Кашира	54-50	38 10	3,75	3,13
Керчь (порт)	45 21	36 29	3,70	4,66
Кзыл-Орда	(44 51)	(65 27)		
То же	(49 38)	(63 30)	2,44	3,05
Котовск (Бирзула)	47 45	29 32	(5,81)	(4,55)
Киров (опорная)	58 36	49 40	3,76	3,54
Конотоп	51 14	33 12	3,85	3,18
Константиновка	48 31	37 44	5,48	4,75
Красноград (Константиноград)	49 22	35 25	5,40	4,69
Красный Кордон	50 39	40 21	4,05	2,92
Кронштадт	59 59	29 47	3,18	2,61
Крымский Госзаповедник	44 40	34 16	5,60	5,85
Купянск (ж.-д. станция)	49 39	37 38	4,13	3,12
Курск	51 45	36 12	4,11	4,44
Куткашен	40 59	47 51	4,80	(3,08)
Кучук-Тотайкой	44 54	34 11	5,18	5,50
Лазо	45 52	133 33	4,63	4,17
“Лев Толстой”	53 13	39 28	4,44	3,80
Ленинакан	40 48	43 50	(5,00)	(4,20)
Ленинград (ГГО и Песочная)	59 56	30 16	3,49	2,83
Ленинград (Лесотехническая академия)	60 00	30 21	3,56	3,00
Ленинград (порт)	59 55	30 14	3,72	3,69
Либани	41 47	43 29	3,86	3,61
Лиски	50 59	39 31	4,25	3,26
Лозовая	48 54	36 19	5,06	4,30
Луговая (г. Фрунзе)	(42 55)	(72 50)	2,42	3,07
То же	42 54	74 37		
Магдагачи	53 27	125 49	4,60	3,58
Мариуполь (порт)	47 07	37 34	4,90	4,55
Махач-Кала	43 00	47 30	2,59	3,35

Название пункта	Географические координаты		Параметры	
	широта	долгота	A	B
Медео ¹	43 11	77 03	4,30	3,54
Минеральные воды (ж.-д. станция)	44 14	43 07	6,25	6,25
Минск (опорная)	53 54	27 33	4,50	3,40
Мишьяр	55 04	57 33	3,28	2,98
Митрофановская	55 09	61 18	3,70	3,46
Мичуринск	52 53	40 31	5,08	3,83
Москва (Гидрометинститут)	55 46	37 37	4,50	3,86
Москва (обсерватория имени Михельсона, б. Петровско-Разумовское)	55 50	37 33	4,32	3,28
Невиномысская	44 38	41 58	5,98	6,93
Нижний Ольчедаев	48 38	27 40	4,44	3,83
Никитская дача	44 35	34 11	3,75	3,68
Николаевское	58 38	29 47	4,11	3,64
Новоград-Волынский	50 35	28 37	3,42	2,63
Новозыбков	52 32	31 55	2,62	2,83
Новороссийск (порт)	44 44	37 49	5,61	5,61
Новосибирск	55 02	82 52	3,19	2,42
Облучье	49 01	131 04	5,33	4,38
Одесса (порт)	46 30	30 46	4,07	4,38
Орджоникидзе	43 02	44 41	(5,51)	(4,97)
Орша (ж.-д. станция)	54 31	30 23	3,60	2,80
Ош	40 33	72 48	2,63	3,76
Падша-Ата	41 42	71 36	3,45	3,83
Песчаное	49 08	33 23	5,17	3,95
Пехлеви	37 29	49 28	5,54	4,59
Пикан	53 42	127 27	4,56	3,95
Пильва	60 51	56 09	3,97	3,07
Покровка (Каракол)	(42 21)	(78 00)	2,33	2,59
То же	(42 30)	(78 23)		
Полтава (опытная сельскохозяйственная станция)	49 36	34 33	4,52	3,29
Поти (порт)	42 09	41 40	9,00	6,62
Приднепровская	54 14	32 31	2,97	2,78
Ростов н/Д (Гидрометинститут)	47 11	39 41	4,26	4,58
Ростов н/Д (опытная сельскохозяйственная станция)	47 14	39 45	4,65	4,45
Рубежное	50 10	36 49	4,40	3,11
Рубцовка	51 31	81 13	3,64	3,64
Ртищево	52 16	43 49	3,78	3,56
Сагайдак	49 44	33 59	5,60	5,09
Саки	45 08	33 32	3,66	4,31
Салигирка	44 57	34 08	4,20	3,75
Самарканд	39 41	66 57	1,56	3,12
Самтредиа	42 10	42 21	5,27	4,55
Сантхеза	44 46	132 48	3,99	4,45
Сарканд	45 25	79 55	2,84	2,03
Сарыч (маяк)	44 23	33 45	3,81	4,35
Свердловск	56 50	60 37	3,16	3,12
Севан (Еленовка)	40 34	44 59	(5,49)	(4,25)

¹ Объединены наблюдения станций Медео, Сартсай, Верхний Горельник, Усть-Горельник и Миш-Джелки.

Название пункта	Географические координаты		Параметры	
	широта	долгота	A	B
Сегежа	63 43	34 17	2,74	2,32
Скипа (Ахалсепели)	42 19	42 58	(5,07)	(3,84)
Слудк	59 40	30 31	3,45	2,47
Сочи (опытная)	43 34	39 46	6,72	5,56
Сочи (порт)	43 34	39 46	6,00	5,00
Спас-Демянск	54 25	34 02	3,89	2,86
Спат	45 07	34 02	4,90	5,20
Сталинабад	38 34	68 47	3,67	3,79
Сталинград	48 42	44 31	3,02	2,62
Сталинск	53 46	87 06	4,57	4,05
Старая Русса (ж.-д. станция)	57 59	31 21	3,96	2,85
Старый Крым	45 02	35 06	(5,85)	(5,51)
Сумы (опытная станция)	50 53	34 43	3,59	3,52
Сухуми (Ботанический сад)	43 01	41 01	6,60	6,65
Сухуми (маяк)	42 58	41 01	7,50	5,91
Сухуми (порт)	43 01	41 01	7,50	6,41
Тайга	56 04	85 37	4,52	4,18
Ташкент (обсерватория)	41 20	69 18	2,04	3,05
Ташлы-Кинчяк	45 32	54 12	5,07	4,91
Тбилиси (обсерватория)	41 43	44 48	4,10	3,39
Тбилиси, фюникулер (гора Давида)	41 42	44 47	3,88	5,26
Телави	41 56	45 29	5,40	4,55
Темрюк (порт)	45 20	37 22	4,95	5,15
Тихорецкая	45 51	40 07	5,10	5,00
Тквибули	42 21	42 59	5,55	4,66
Троицк	54 05	61 37	3,20	3,78
Туапсе (порт)	44 06	39 02	6,85	5,31
Тургай (Кзыл-Орда)	(49 38)	(63 30)	2,44	3,05
То же	(44 51)	(65 27)		
Тыган-Уркан	54 05	124 46	3,77	4,06
Узловая	53 59	38 10	3,65	3,70
Уланга	53 20	126 32	3,62	3,24
Ульканы	55 54	107 52	3,94	3,42
Усть-Колумбе	45 36	137 22	3,90	4,39
Усть-Луга	59 40	28 19	3,73	2,83
Учан-Су	44 29	34 05	3,50	5,54
Феодосийское лесничество	45 02	35 23	4,75	4,85
Феодосия (морская обсерватория)	45 02	35 24	4,33	5,15
Фрунзе (Луговая)	42 54	74 37	2,42	3,07
То же	42 55	72 50		
Харьков (обсерватория)	50 00	36 14	4,37	3,76
Христиновка	48 51	29 53	(6,20)	(5,67)
Целенджиха	42 36	42 05	(5,02)	(4,08)
Цин-Хаду	42 34	44 58	(3,65)	(2,76)
Ципа	42 00	43 25	3,66	3,20
Чаква	41 44	41 45	7,47	5,21
Чакино	52 14	41 58	3,86	3,58
Чаплино	48 18	36 14	5,80	4,76
Чкалов	51 45	55 06	3,18	2,85
Шатилово	53 00	37 23	4,18	3,91
Шимановская	52 00	127 40	4,05	3,33
Щигры	51 53	36 55	4,65	3,34
Ялта	44 30	34 11	3,32	6,25

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФИЦИЕНТОВ ШЕРОХОВАТОСТИ С ПО Л. Т. АБРАМОВУ

№ по пор.	Род поверхности	С
1	Асфальт	0,114
2	Бетон	0,160
3	Бульжная мостовая	0,228
4	Плотно укатанная поверхность без дернового покрова или покрытия типа садово-парковой дорожки	0,447
5	Плотно укатанная грунтовая поверхность с дерновым покровом	0,692

Приложение 6

РАСЧЁТНЫЕ СКОРОСТИ ПРОБЕГА ВОДЫ ПО ЛОТКАМ

Жёсткое покрытие. Поверхностный лоток ВПП

Продольные уклоны лотка	0,003	0,006	0,009	0,012	0,015
Средние расчётные скорости воды в м/сек	0,28	0,36	0,44	0,48	0,52

Примечания: 1. Средние расчётные скорости течения получены по максимальным скоростям (у решетки первого дождеприёмника) умножением на коэффициент $k = 0,8$.

2. Для промежуточных значений продольных уклонов лотка величины скоростей определяются интерполяцией.

3. Для двухскатных поперечных профилей при малых силах дождя ($\Delta \leq 2,5$) и при значительных уклонах начального участка подземного водостока ($l \geq 0,010$) расчётные скорости течения воды уменьшать на 25%.

4. Табличные данные применять независимо от типа поперечного профиля ВПП.

5. Для поверхностных лотков жёстких РД табличные данные применять с коэффициентом 0,75.

Нежёсткое покрытие. Поверхностный лоток ВПП и РД

Для нежёстких покрытий дать нормы расчётных скоростей течения воды по лотку невозможно ввиду многообразия условий и сложности явления стока. Для подсчётов первого приближения можно пользоваться следующими данными.

Для грунто-щебёночного лотка, слегка поросшего, при коэффициенте шероховатости по Гаугилье-Куттеру $n = 0,10$ средние расчётные скорости течения воды не превышают 0,10 м/сек; для лотка чистого, при $n = 0,035$ — не превышают 0,28 м/сек в зависимости от уклонов лотка, силы дождя, расстояний до первого дождеприёмника и величины бассейна. В конкретных условиях проектирования необходимо выполнять контрольные расчёты, исходя из приведённых выше условий. Коэффициент шероховатости принимать, сообразуясь с местными условиями (климатическими и эксплуатационными). В частности, для районов недостаточного увлажнения коэффициент n приближается к 0,035 (нижний предел), для районов с значительным количеством осадков, где можно ожидать быстрого и энергичного порастания лотка травами, n близок к 0,10 (верхний предел).

Закрытые лотки ВПП

Средние расчётные скорости течения воды принимать в пределах 0,5—1,0 м/сек в зависимости от силы дождя и уклона закрытого лотка.

КОЭФИЦИЕНТ ЗАСТРОЙКИ z ПО Л. Т. АБРАМОВУ

№ по пор.	Род поверхности и характеристика грунтов	z
1	Плотно укатанная грунтовая поверхность без дернового покрова:	
	а) супесь	0,087
	б) легкий суглинок	0,094
	в) средний суглинок	0,101
	г) тяжелый суглинок	0,108
2	Плотно укатанная грунтовая поверхность с дерновым покровом:	
	а) супесь	0,028
	б) легкий суглинок	0,034
	в) средний суглинок	0,039
	г) тяжелый суглинок	0,045
3	д) глина	0,050
	Бетон	0,237

Приложение 8

КОЭФИЦИЕНТ ЗАСТРОЙКИ z ПО Н. Н. БЕЛОВУ (ЛНИИКХ)

№ по пор.	Род поверхности	z
1	Крыши, асфальт, тротуары	0,242—0,319
2	Торцовая мостовая	0,240
3	Диабазовая мостовая	0,224
4	Булыжник	0,145
5	Шоссе	0,125
6	Садово-парковые дорожки	0,090
7	Газоны	0,038

ЗНАЧЕНИЯ γ В ФОРМУЛЕ БАЗЕНА

№ по пор.	Род стенки	γ
1	Очень гладкие стенки (цементная штукатурка, строганные доски)	0,05
2	Гладкие стенки (доски, кирпич, тесовая кладка)	0,16
3	Бутовая чистая кладка	0,46
4	Промежуточная категория (грубая бутовая кладка, очень правильные стенки в плотном земляном грунте, замощенные стенки)	0,85
5	Земляные стенки в обычном состоянии	1,30
6	Земляные стенки, создающие большое сопротивление	1,75

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ КАНАВ

Откосы 1:1; уклон $i = 0,001$; скорость v в м/сек; расход Q в л/сек

Глубина воды в м	Ширина по дну в метрах									
	0,40		0,50		0,60		0,80		1,00	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0,10	6,0	0,12	7,6	0,13	9,1	0,13	12,2	0,14	15,5	0,14
0,20	24,0	0,20	29,5	0,21	35,2	0,22	46,8	0,23	58,6	0,24
0,30	56,1	0,27	67,7	0,28	79,1	0,29	103,6	0,31	128,7	0,33
0,40	104,6	0,33	123,8	0,34	143,6	0,36	184,3	0,38	226,2	0,40
0,50	172,4	0,38	200,5	0,40	229,9	0,42	290,6	0,45	352,5	0,47
0,60	261,6	0,44	300,3	0,46	340,6	0,47	423,4	0,51	409,4	0,53
0,70	375,0	0,49	425,9	0,51	479,6	0,53	588,0	0,56	698,5	0,59
0,80	515,5	0,54	580,3	0,56	646,2	0,58	783,4	0,61	923,0	0,64
0,90	684,5	0,59	764,8	0,61	843,8	0,63	1011,3	0,66	1183,3	0,69
1,00	884,8	0,63	981,0	0,65	1078,4	0,67	1278,0	0,71	1482,0	0,74

Откосы 1:1,5; уклон $i = 0,001$; скорость v в м/сек; расход Q в л/сек

Глубина воды в м	Ширина по дну в метрах									
	0,40		0,50		0,60		0,80		1,00	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0,10	6,5	0,12	8,0	0,12	9,6	0,13	12,7	0,13	16,0	0,14
0,20	28,1	0,20	33,6	0,21	39,2	0,22	51,0	0,23	62,7	0,24
0,30	69,6	0,27	80,9	0,28	92,9	0,30	117,0	0,31	142,2	0,33
0,40	135,6	0,34	154,9	0,35	174,7	0,36	216,2	0,39	257,3	0,40
0,50	230,6	0,40	259,4	0,42	289,6	0,43	351,1	0,45	413,0	0,47
0,60	327,1	0,46	400,7	0,48	441,9	0,49	523,3	0,52	613,3	0,54
0,70	527,8	0,52	580,5	0,54	634,1	0,55	744,6	0,58	859,6	0,60
0,80	736,0	0,58	803,8	0,59	874,1	0,61	1012,8	0,63	1156,3	0,66
0,90	993,8	0,63	1075,6	0,65	1160,1	0,66	1331,3	0,69	1507,0	0,71
1,00	1297,7	0,68	1398,0	0,70	1499,4	0,71	1706,6	0,74	1915,0	0,77

Примечание. Для определения скорости течения и расхода воды для канав с откосами 1:1 и 1:1,5 и уклоном, отличным от 0,001, следует табличные цифры умножить на следующие коэффициенты k :

Уклон	k	Уклон	k
0,0005	0,71	0,0040	2,00
0,0006	0,78	0,0050	2,24
0,0007	0,84	0,0060	2,45
0,0008	0,90	0,0070	2,65
0,0009	0,95	0,0080	2,83
0,0010	1,00	0,0090	3,00
0,0020	1,41	0,0100	3,20
0,0030	1,73		

**КОЭФИЦИЕНТ ШЕРОХОВАТОСТИ n ДЛЯ ФОРМУЛ
ГАНГИЛЬЕ-КУТТЕРА И МАННИНГА**

Характер поверхности	Состояние поверхности			
	очень хоро- шее	хорошее	обычное	плохое
Трубы и лотки				
Деревянные трубы	0,010	0,011	0,012	0,013
Обычные керамиковые трубы	0,011	0,012	0,014	0,017
Покрытые глазурью кана- лизационные трубы . . .	0,010	0,013	0,015	0,017
Бетонные трубы	0,012	0,013	0,015	0,016
Поверхность из чистого цемента	0,010	0,011	0,012	0,013
Кирпич, покрытый гла- зурью	0,011	0,012	0,013	0,015
Штукатурка с цементным раствором	0,011	0,012	0,013	0,015
Кирпичная кладка на це- ментном растворе	0,012	0,013	0,015	0,017
Бетонированные каналы . .	0,012	0,014	0,016	0,018
Облицовка из тесаного камня	0,013	0,014	0,015	0,017
Обычная бутовая кладка на цементе	0,017	0,020	0,025	0,030
Деревянные лотки				
Из строганых досок	0,010	0,012	0,013	0,014
Из нестроганых досок . . .	0,011	0,013	0,014	0,015
Из досок с наколоченными планками	0,012	0,015	0,016	—
Каналы и водостоки				
Земляные каналы правиль- ной формы	0,017	0,020	0,0225	0,026
Чисто высеченные в скале, правильной формы	0,025	0,0300	0,0330	0,035
Земляное дно, откосы из каменной кладки	0,028	0,030	0,033	0,035
Грубое каменистое дно с заросшим земляным от- косом	0,025	0,030	0,035	0,040
Грубо высеченные в скале, неправильного сечения . .	0,035	0,040	0,045	—

ВЕДОМОСТЬ

гидравлического расчёта закрытого водостока вдоль ВПІ (с юго-западной стороны)

$$A = \quad \Delta = \quad \varphi =$$

$$B = \quad C = \quad \psi =$$

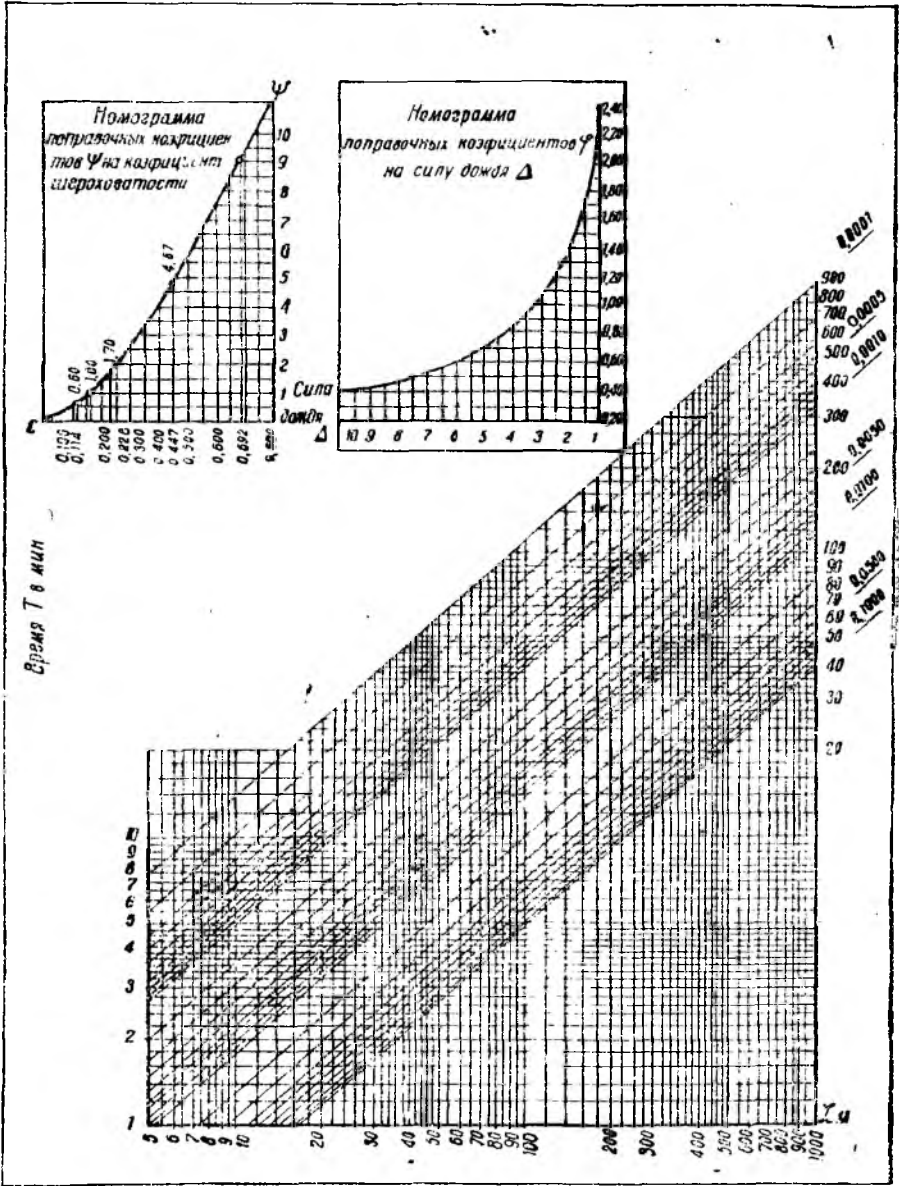
$$N = \quad Z =$$

№ по пор.	Расчетные участки (№ смотровых колодезев)	Водосборные площади расчетных участков в га	Длина расчетных участков в м	Время пробега воды по смежному вышележащему участку в мин.	Полное время добега воды до расчетного участка Г в мин.	Модуль стока $S_1 = S \frac{Z}{0,287}$	Расчетные расходы Q в л/сек	Пред. уклоны расчетных участков Г	Диаметр труб D в мм	Расчетное напорное		Расчетные скорости		Примечание
										$\frac{h}{D}$	h	v м/сек	v м/мин	

Форму ведомости применять для расчёта тех участков водостока, где не требуется определения времени стока по склону; гидравлические расчёты участков водостока, куда входит время стока по склону, заносятся в настоящую ведомость вне графы или в графу примечаний.

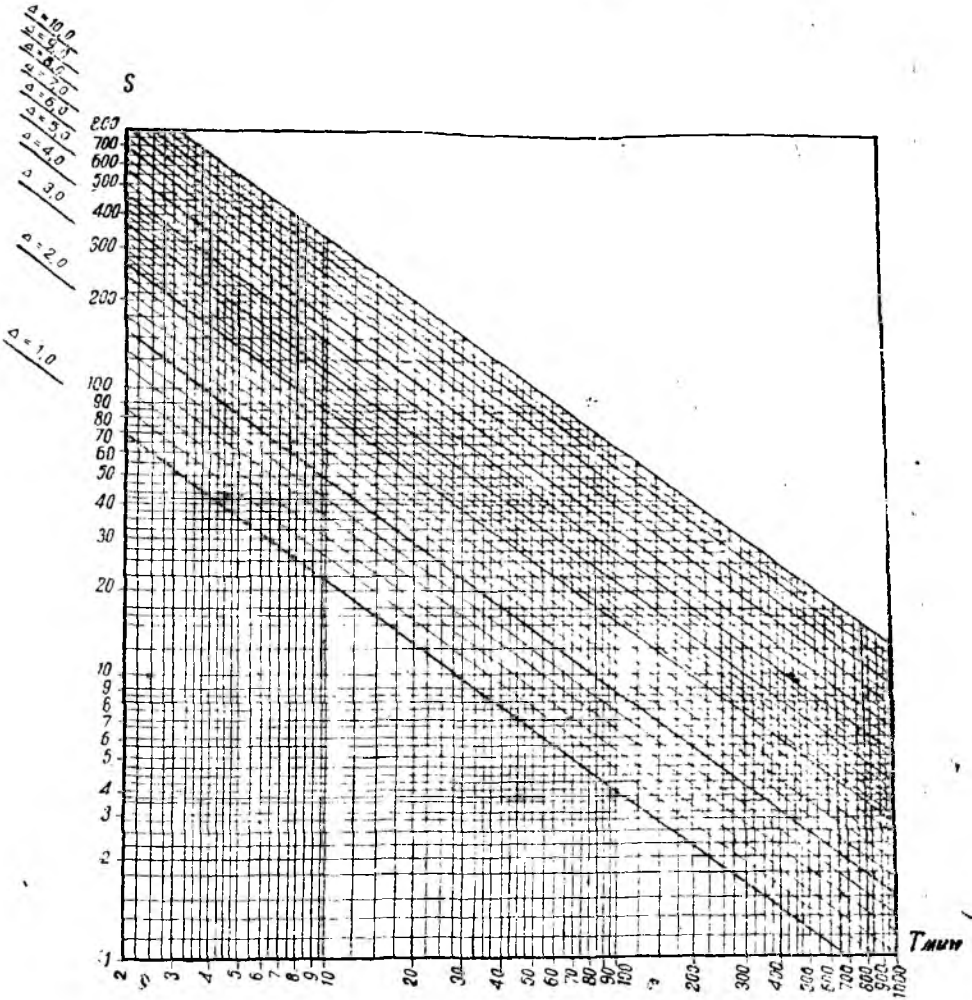
**НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРИОДОВ ВРЕМЕНИ t
ДОБЕГАНИЯ ДОЖДЕВЫХ ВОД**

$$t = \frac{C^{1,5} \cdot L^{0,9}}{\Delta^{0,75} \cdot J^{0,45}} \quad \text{при } C = 0,60; \Delta = i \cdot t^{0,67}$$



НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОКА S (в л/сек с 1 га)

$$S = 463,75 \cdot z \Delta^{12} i^{0,714} \text{ при } z = 0,237; \Delta = i \cdot i^{0,67}$$



ТАБЛИЦЫ

для расчета водосточных сетей, составленные по формуле Маннинга (для скоростного коэффициента $C = \frac{1}{n} \sqrt{R}$)

при коэффициенте шероховатости $n = 0,013$

$D = 200$ мм

l	0,001		0,002		0,003		0,004		0,005		0,006		0,007		0,008	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0,05	0,05	0,09	0,07	0,12	0,09	0,15	0,10	0,17	0,11	0,19	0,13	0,21	0,14	0,23	0,15	0,24
0,10	0,22	0,13	0,31	0,19	0,38	0,23	0,43	0,26	0,48	0,29	0,52	0,32	0,57	0,35	0,61	0,37
0,15	0,51	0,17	0,72	0,24	0,89	0,30	1,01	0,34	1,12	0,38	1,24	0,42	1,33	0,45	1,42	0,48
0,20	0,90	0,20	1,28	0,29	1,57	0,35	1,84	0,41	2,06	0,46	2,24	0,50	2,42	0,54	2,60	0,58
0,25	1,41	0,23	1,99	0,33	2,45	0,40	2,82	0,46	3,18	0,52	3,49	0,57	3,73	0,61	4,04	0,66
0,30	2,03	0,26	2,87	0,36	3,48	0,44	4,04	0,51	4,51	0,57	4,99	0,63	5,39	0,68	5,70	0,72
0,35	2,75	0,28	3,89	0,40	4,80	0,49	5,49	0,56	6,17	0,63	6,76	0,69	7,25	0,74	7,74	0,79
0,40	3,51	0,30	4,96	0,42	6,09	0,52	7,03	0,60	7,85	0,67	8,56	0,73	9,26	0,79	9,84	0,84
0,45	4,33	0,32	6,13	0,45	7,92	0,55	8,64	0,63	9,74	0,71	10,6	0,77	11,5	0,84	12,2	0,89
0,50	5,22	0,33	7,38	0,47	8,96	0,57	10,4	0,66	11,6	0,74	12,7	0,81	13,8	0,88	14,6	0,93
0,55	6,11	0,34	8,64	0,49	10,6	0,60	12,2	0,69	13,6	0,77	14,9	0,84	16,1	0,91	17,2	0,97
0,60	7,09	0,35	10,1	0,50	12,3	0,62	14,2	0,71	15,8	0,79	17,4	0,87	18,5	0,94	20,0	1,00
0,65	7,97	0,36	11,3	0,51	13,8	0,63	15,9	0,73	17,8	0,81	19,5	0,89	21,1	0,96	22,5	1,03
0,70	8,82	0,37	12,5	0,52	15,3	0,64	17,6	0,74	19,7	0,83	21,6	0,91	23,4	0,98	24,9	1,05
0,75	9,64	0,375	13,7	0,525	16,7	0,65	19,2	0,75	21,5	0,84	23,6	0,92	25,4	0,99	27,2	1,06
0,80	10,3	0,38	14,6	0,53	17,9	0,65	20,6	0,75	23,0	0,84	25,3	0,92	27,3	1,00	29,1	1,06
0,85	10,8	0,38	15,3	0,53	18,8	0,65	21,7	0,75	24,3	0,84	6,6	0,92	28,7	0,99	30,7	1,06
0,90	11,2	0,37	15,9	0,52	19,5	0,64	22,4	0,74	25,1	0,83	27,5	0,91	29,7	0,98	31,7	1,05
0,95	11,3	0,365	16,0	0,515	19,6	0,63	22,6	0,72	25,3	0,81	27,7	0,89	30,0	0,96	32,0	1,02
1,00	10,4	0,33	14,8	0,47	17,9	0,57	20,8	0,66	23,2	0,74	25,4	0,81	27,6	0,88	29,2	0,93

$D = 200 \text{ mm}$

l	0,009		0,010		0,012	
	Q	v	Q	v	Q	v
0,05	0,155	0,25	0,16	0,27	0,18	0,29
0,10	0,66	0,40	0,69	0,42	0,75	0,46
0,15	1,51	0,51	1,60	0,54	1,75	0,59
0,20	2,73	0,61	2,87	0,64	3,18	0,71
0,25	4,28	0,70	4,47	0,73	5,01	0,80
0,30	6,10	0,77	6,42	0,81	7,05	0,89
0,35	8,23	0,84	8,72	0,89	9,51	0,97
0,40	10,4	0,89	11,0	0,94	12,1	1,03
0,45	13,0	0,95	13,7	1,00	15,1	1,10
0,50	15,6	0,99	16,5	1,05	18,1	1,15
0,55	18,3	1,03	19,3	1,09	21,1	1,19
0,60	21,3	1,06	22,4	1,12	24,5	1,23
0,65	23,9	1,09	25,2	1,15	27,6	1,26
0,70	26,5	1,11	27,9	1,17	30,6	1,28
0,75	28,8	1,12	30,4	1,18	33,3	1,30
0,80	30,9	1,13	32,6	1,19	35,7	1,30
0,85	32,6	1,13	34,3	1,19	37,6	1,30
0,90	33,7	1,11	35,5	1,17	38,9	1,29
0,95	34,0	1,08	35,8	1,14	39,2	1,25
1,00	31,2	0,99	33,0	1,05	36,2	1,13

0,014		0,016		0,018		0,020	
Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0,195	0,32	0,21	0,34	0,22	0,36	0,235	0,38
0,80	0,49	0,87	0,53	0,92	0,56	0,97	0,59
1,89	0,64	2,04	0,69	2,16	0,73	2,25	0,76
3,40	0,76	3,67	0,82	3,85	0,86	4,08	0,91
5,43	0,87	5,80	0,93	6,00	0,98	6,36	1,04
7,60	0,96	8,16	1,03	8,63	1,09	9,11	1,15
10,3	1,05	11,0	1,12	11,7	1,19	12,3	1,25
13,0	1,11	13,9	1,19	14,8	1,26	16,6	1,33
16,2	1,18	17,4	1,27	18,4	1,34	19,3	1,41
19,3	1,23	20,9	1,33	22,0	1,40	23,2	1,48
22,7	1,28	24,5	1,38	25,9	1,46	27,3	1,54
25,5	1,33	28,3	1,42	30,1	1,51	31,7	1,59
29,8	1,36	31,9	1,45	33,8	1,54	35,6	1,62
33,0	1,38	35,3	1,48	37,4	1,57	39,5	1,65
36,0	1,40	38,5	1,50	40,8	1,59	43,0	1,68
38,6	1,41	41,2	1,51	43,7	1,60	46,1	1,68
40,6	1,41	43,4	1,50	46,0	1,59	48,5	1,68
42,0	1,39	44,9	1,49	47,6	1,58	50,2	1,66
42,4	1,35	45,3	1,45	48,0	1,53	50,6	1,62
38,6	1,23	41,8	1,33	44,0	1,40	46,4	1,48

D = 250 mm

<i>l</i>	0,001		0,002		0,003		0,
	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>
0,05	0,10	0,15	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19
0,10	0,40	0,15	0,57	0,21	0,69	0,27	0,79
0,15	0,92	0,20	1,30	0,28	1,57	0,34	1,85
0,20	1,61	0,24	2,35	0,33	2,87	0,41	3,29
0,25	2,57	0,27	3,64	0,38	4,49	0,47	5,16
0,30	3,67	0,30	5,19	0,42	6,44	0,52	7,43
0,35	4,96	0,32	7,02	0,46	8,58	0,56	9,95
0,40	6,31	0,35	8,92	0,49	11,0	0,60	12,6
0,45	7,87	0,37	11,1	0,52	13,5	0,63	15,6
0,50	9,38	0,38	13,3	0,54	16,2	0,66	18,7
0,55	11,1	0,40	15,6	0,56	19,1	0,69	21,9
0,60	12,6	0,41	17,9	0,58	21,9	0,71	25,3
0,65	14,2	0,42	20,2	0,59	24,7	0,73	28,4
0,70	15,7	0,43	22,2	0,61	27,3	0,74	31,5
0,75	17,2	0,44	24,3	0,62	29,8	0,75	34,3
0,80	18,4	0,44	26,1	0,62	31,9	0,76	36,8
0,85	19,3	0,44	27,4	0,62	35,5	0,76	38,7
0,90	20,0	0,43	28,3	0,61	34,7	0,75	40,1
0,95	20,2	0,42	28,6	0,59	35,0	0,73	40,4
1,00	18,8	0,38	26,5	0,54	32,4	0,66	37,4

004	0,005		0,006		0,007		0,008	
<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>
0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28
0,31	0,87	0,34	0,97	0,38	1,05	0,41	1,10	0,43
0,40	2,04	0,44	2,27	0,49	2,45	0,53	2,59	0,56
0,47	3,71	0,53	4,06	0,58	4,41	0,63	4,69	0,67
0,54	5,74	0,60	6,31	0,66	6,71	0,71	7,27	0,76
0,60	8,29	0,67	9,03	0,73	9,78	0,79	10,4	0,84
0,65	11,2	0,73	12,3	0,80	13,2	0,86	14,1	0,92
0,69	14,1	0,77	15,6	0,85	16,8	0,92	17,9	0,98
0,73	17,6	0,82	19,3	0,90	20,8	0,97	22,1	1,03
0,76	21,1	0,86	23,1	0,94	25,1	1,02	26,6	1,08
0,79	24,6	0,89	27,1	0,98	29,3	1,06	31,3	1,13
0,82	28,3	0,92	31,0	1,01	33,5	1,09	35,7	1,16
0,84	31,8	0,94	34,9	1,03	37,7	1,12	40,2	1,19
0,86	35,2	0,96	38,6	1,05	41,7	1,14	44,5	1,21
0,87	38,4	0,97	42,1	1,07	45,4	1,15	48,5	1,23
0,87	41,1	0,98	45,1	1,07	48,7	1,16	52,0	1,24
0,87	43,3	0,98	47,4	1,07	51,2	1,16	54,7	1,24
0,86	44,8	0,96	49,1	1,06	53,1	1,14	56,7	1,22
0,84	45,2	0,94	49,5	1,03	53,5	1,11	57,1	1,19
0,76	42,2	0,86	46,2	0,94	50,2	1,02	53,2	1,08

$D = 250 \text{ mm}$

l	0,009		0,010		0,012	
	Q	v	Q	v	Q	v
0,05	0,28	0,29	0,30	0,31	0,33	0,34
0,10	1,18	0,46	1,27	0,48	1,36	0,53
0,15	2,78	0,60	2,91	0,63	3,19	0,69
0,20	4,97	0,71	5,25	0,75	5,74	0,82
0,25	7,75	0,81	8,13	0,85	8,99	0,94
0,30	11,0	0,89	11,6	0,94	12,7	1,03
0,35	15,0	0,98	15,8	1,03	17,3	1,13
0,40	19,0	1,04	20,0	1,09	22,0	1,20
0,45	23,6	1,10	24,9	1,16	27,2	1,27
0,50	28,2	1,15	29,7	1,21	32,7	1,33
0,55	33,2	1,20	34,9	1,26	38,5	1,39
0,60	38,0	1,23	40,0	1,30	43,8	1,43
0,65	42,7	1,26	45,0	1,33	49,3	1,46
0,70	47,3	1,29	49,8	1,36	54,5	1,49
0,75	51,5	1,31	54,3	1,38	59,5	1,51
0,80	55,2	1,31	58,2	1,38	63,7	1,51
0,85	58,1	1,31	61,2	1,38	67,0	1,51
0,90	60,2	1,29	63,4	1,36	69,4	1,49
0,95	60,9	1,26	63,9	1,33	70,0	1,45
1,00	56,4	1,15	59,4	1,21	65,4	1,33

0,014		0,016		0,018		0,020	
Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0,35	0,36	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,44
1,46	0,57	1,56	0,61	1,67	0,65	1,74	0,68
3,42	0,74	3,70	0,80	3,89	0,84	4,12	0,89
6,16	0,88	6,75	0,95	7,00	1,00	7,42	1,06
9,66	1,01	10,3	1,08	10,9	1,14	11,6	1,21
13,7	1,11	14,7	1,19	15,6	1,26	16,5	1,33
18,5	1,21	20,0	1,31	21,0	1,38	22,3	1,46
23,6	1,29	25,5	1,39	26,9	1,47	28,4	1,55
29,4	1,37	31,5	1,47	33,2	1,55	35,2	1,64
35,1	1,43	37,8	1,54	40,0	1,63	42,0	1,71
41,3	1,49	44,3	1,60	47,1	1,70	49,6	1,79
47,3	1,54	50,6	1,65	58,7	1,75	56,6	1,84
53,2	1,58	56,9	1,69	60,4	1,79	63,6	1,88
58,9	1,61	63,0	1,72	66,8	1,82	70,4	1,92
64,2	1,63	68,7	1,74	72,9	1,85	76,8	1,95
68,9	1,63	73,6	1,75	78,1	1,85	82,3	1,95
72,4	1,63	77,4	1,75	82,1	1,85	86,5	1,95
75,0	1,61	80,2	1,72	85,1	1,83	89,6	1,93
75,6	1,57	80,8	1,68	85,8	1,65	90,4	1,88
70,2	1,43	75,6	1,54	80,0	1,63	84,0	1,71

D = 300 mm

<i>l</i>	0,001		0,002		0,003		0,004
	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>
0,05	0,15	0,11	0,21	0,16	0,26	0,19	0,30
0,10	0,64	0,17	0,78	0,25	1,11	0,30	1,29
0,15	1,49	0,22	2,12	0,32	2,60	0,39	3,00
0,20	2,68	0,27	3,78	0,37	4,61	0,46	5,34
0,25	4,16	0,30	5,89	0,43	7,30	0,53	8,40
0,30	5,97	0,33	8,44	0,47	10,3	0,58	11,9
0,35	8,14	0,37	11,5	0,52	14,1	0,64	16,3
0,40	10,6	0,39	14,6	0,55	17,9	0,68	20,6
0,45	12,8	0,41	18,1	0,59	22,2	0,72	25,6
0,50	15,3	0,43	21,7	0,61	26,5	0,75	30,8
0,55	18,0	0,45	25,5	0,64	31,1	0,78	35,9
0,60	20,6	0,46	29,2	0,66	35,6	0,81	41,1
0,65	23,1	0,47	32,7	0,67	40,1	0,82	46,2
0,70	25,6	0,49	36,1	0,69	44,3	0,84	51,1
0,75	27,9	0,49	39,6	0,69	48,4	0,85	55,8
0,80	29,9	0,50	42,2	0,70	51,8	0,85	59,7
0,85	31,4	0,50	44,5	0,70	54,5	0,85	62,9
0,90	32,8	0,49	46,5	0,69	56,4	0,84	65,1
0,95	32,8	0,47	46,5	0,67	56,9	0,82	65,6
1,00	30,6	0,43	43,3	0,61	53,0	0,75	61,6

0,004	0,005		0,006		0,007		0,008	
v	Q	v	Q	v	Q	v'	Q	v
0,22	0,34	0,25	0,37	0,27	0,40	0,30	0,43	0,31
0,35	1,44	0,39	1,55	0,42	1,70	0,46	1,81	0,49
0,45	3,33	0,50	3,66	0,55	3,93	0,59	4,20	0,63
0,53	6,05	0,60	6,55	0,65	7,16	0,71	7,56	0,75
0,61	9,36	0,68	10,3	0,75	11,2	0,81	11,8	0,86
0,67	13,4	0,75	14,6	0,82	15,9	0,89	16,9	0,95
0,74	18,3	0,83	20,1	0,91	21,6	0,98	22,9	1,04
0,78	22,9	0,87	25,3	0,96	27,4	1,04	29,3	1,11
0,83	28,4	0,92	31,2	1,01	33,6	1,09	36,1	1,17
0,87	34,3	0,97	37,5	1,06	40,7	1,15	43,2	1,22
0,90	40,3	1,01	44,3	1,11	47,4	1,19	51,0	1,23
0,93	46,0	1,04	50,4	1,14	54,4	1,23	58,1	1,31
0,95	51,7	1,06	56,7	1,17	61,2	1,26	65,4	1,34
0,97	57,2	1,09	62,7	1,19	67,7	1,29	72,3	1,38
0,98	62,4	1,10	68,4	1,20	73,9	1,30	78,9	1,39
0,99	66,8	1,10	73,2	1,21	79,1	1,31	84,5	1,39
0,98	70,3	1,10	77,1	1,21	83,3	1,30	89,0	1,39
0,97	72,8	1,09	79,8	1,19	86,2	1,29	92,1	1,38
0,95	73,4	1,06	80,4	1,16	86,9	1,25	92,8	1,34
0,87	68,6	0,97	75,0	1,06	81,4	1,15	86,4	1,22

$D = 300 \text{ mm}$

l	0,009		0,010		0,012	
	Q	v	Q	v	Q	v
0,05	0,45	0,33	0,48	0,35	0,52	0,39
0,10	1,92	0,52	2,03	0,55	2,21	0,60
0,15	4,46	0,67	4,73	0,71	5,19	0,78
0,20	8,06	0,80	8,47	0,84	9,37	0,93
0,25	12,5	0,91	13,2	0,96	14,5	1,05
0,30	18,0	1,01	18,9	1,06	20,7	1,16
0,35	24,5	1,11	25,8	1,17	28,2	1,28
0,40	30,9	1,17	32,7	1,24	35,9	1,36
0,45	38,3	1,24	40,4	1,31	44,1	1,43
0,50	46,0	1,30	48,5	1,37	53,1	1,50
0,55	53,8	1,35	57,0	1,43	62,2	1,56
0,60	61,7	1,39	65,0	1,47	71,2	1,61
0,65	69,4	1,43	73,1	1,50	80,1	1,65
0,70	76,8	1,46	80,9	1,54	88,6	1,69
0,75	83,8	1,47	88,3	1,55	96,7	1,70
0,80	89,7	1,48	94,5	1,56	104	1,71
0,85	94,4	1,48	99,5	1,56	109	1,70
0,90	97,7	1,46	103	1,54	113	1,68
0,95	98,5	1,42	104	1,50	114	1,64
1,00	92,0	1,30	97,0	1,37	106	1,50

0,014		0,016		0,018		0,020	
<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>
0,57	0,42	0,60	0,45	0,64	0,47	0,68	0,50
2,40	0,65	2,55	0,69	2,69	0,73	2,84	0,77
5,59	0,84	6,00	0,90	6,33	0,95	6,66	1,00
10,1	1,00	10,8	1,07	11,4	1,13	12,0	1,19
15,6	1,13	16,8	1,22	17,8	1,29	18,7	1,36
22,3	1,25	24,1	1,35	25,3	1,42	26,7	1,50
30,4	1,38	32,6	1,48	34,6	1,57	36,4	1,65
38,5	1,46	41,4	1,57	43,8	1,66	46,1	1,75
47,5	1,54	51,2	1,66	54,0	1,75	57,1	1,85
57,3	1,62	61,5	1,74	65,1	1,84	68,6	1,94
67,0	1,68	72,2	1,81	76,2	1,91	80,5	2,02
76,9	1,74	82,2	1,86	87,2	1,97	91,9	2,08
86,5	1,78	92,5	1,90	98,1	2,02	103,4	2,13
95,7	1,82	102	1,95	109	2,07	114	2,18
105	1,84	112	1,96	119	2,08	125	2,19
112	1,84	120	1,97	127	2,09	134	2,20
118	1,84	126	1,97	134	2,09	141	2,20
122	1,82	130	1,95	138	2,06	146	2,18
123	1,77	131	1,89	139	2,01	147	2,12
115	1,62	123	1,74	130	1,84	137	1,94

$D = 350 \text{ mm}$

l	0,001		0,002		0,003		0,
	Q	v	Q	v	Q	v	Q
0,05	0,23	0,12	0,32	0,17	0,39	0,20	0,46
0,10	0,97	0,19	1,37	0,27	1,66	0,33	1,91
0,15	2,23	0,25	3,16	0,35	3,90	0,43	4,53
0,20	4,08	0,30	5,76	0,42	7,00	0,51	8,09
0,25	6,34	0,34	8,96	0,48	10,9	0,58	12,6
0,30	9,12	0,37	12,9	0,53	15,8	0,65	18,2
0,35	12,3	0,41	17,4	0,58	21,0	0,70	24,3
0,40	15,7	0,44	22,2	0,62	26,9	0,75	31,2
0,45	19,4	0,46	27,4	0,65	33,2	0,79	38,7
0,50	23,3	0,48	32,9	0,69	40,0	0,83	46,2
0,55	27,3	0,50	38,6	0,71	47,2	0,87	54,3
0,60	31,1	0,51	43,9	0,73	53,7	0,89	62,2
0,65	34,9	0,52	49,4	0,75	60,9	0,91	70,1
0,70	36,5	0,53	51,7	0,76	63,0	0,92	73,3
0,75	42,1	0,545	59,6	0,765	73,1	0,94	84,3
0,80	45,1	0,545	63,8	0,77	78,3	0,95	90,3
0,85	47,6	0,55	67,3	0,78	82,4	0,96	95,1
0,90	49,2	0,54	69,6	0,76	85,0	0,94	98,3
0,95	49,5	0,52	70,0	0,74	86,0	0,91	99,2
1,00	46,6	0,48	65,9	0,69	80,0	0,83	92,4

0,004	0,005		0,006		0,007		0,008	
	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>
0,23	0,51	0,26	0,56	0,29	0,61	0,32	0,64	0,33
0,38	2,16	0,43	2,36	0,47	2,56	0,51	2,71	0,54
0,50	4,99	0,55	5,53	0,61	5,98	0,66	6,35	0,70
0,59	9,06	0,66	10,0	0,73	10,7	0,78	11,5	0,84
0,67	14,1	0,75	15,6	0,83	16,7	0,89	17,8	0,95
0,75	20,1	0,83	22,1	0,91	24,0	0,99	25,5	1,05
0,81	27,3	0,91	30,0	1,00	32,4	1,08	34,5	1,15
0,87	34,8	0,97	38,0	1,06	41,3	1,15	43,8	1,22
0,92	42,9	1,02	47,1	1,12	50,8	1,21	54,6	1,10
0,96	51,5	1,07	56,8	1,18	61,1	1,27	66,5	1,36
1,00	60,8	1,12	66,7	1,23	72,2	1,33	77,1	1,42
1,03	69,5	1,15	76,7	1,27	82,7	1,37	88,2	1,46
1,06	78,1	1,18	85,3	1,29	92,6	1,40	98,6	1,49
1,07	81,5	1,19	89,7	1,31	96,6	1,41	103	1,51
1,09	94,3	1,22	103	1,33	112	1,44	119	1,54
1,09	101	1,22	111	1,34	120	1,45	128	1,55
1,11	106	1,24	117	1,36	126	1,47	135	1,57
1,08	110	1,21	121	1,32	130	1,43	139	1,53
1,05	111	1,17	121	1,29	131	1,39	140	1,48
0,96	103	1,07	114	1,18	122	1,27	131	1,36

D = 350 mm

<i>l</i>	0,009		0,010		0,012	
	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>
0,05	0,68	0,35	0,72	0,37	0,79	0,40
0,10	2,86	0,57	3,06	0,61	3,31	0,66
0,15	6,71	0,74	7,07	0,78	7,80	0,86
0,20	12,2	0,89	12,9	0,94	14,1	1,03
0,25	18,9	1,01	20,1	1,07	21,9	1,17
0,30	27,2	1,12	28,9	1,19	31,3	1,29
0,35	35,6	1,22	39,0	1,30	42,3	1,41
0,40	46,7	1,30	49,6	1,38	53,8	1,50
0,45	58,0	1,38	61,3	1,46	66,8	1,59
0,50	69,3	1,44	73,7	1,53	79,9	1,66
0,55	81,4	1,50	86,3	1,59	94,4	1,74
0,60	93,6	1,55	98,4	1,63	108	1,79
0,65	105	1,59	111	1,67	121	1,83
0,70	110	1,60	116	1,69	127	1,85
0,75	127	1,63	133	1,72	146	1,89
0,80	136	1,64	143	1,73	157	1,89
0,85	143	1,66	150	1,75	165	1,92
0,90	148	1,62	156	1,71	171	1,87
0,95	149	1,58	157	1,66	172	1,82
1,00	139	1,44	147	1,53	160	1,66

0,014		0,016		0,018		0,020	
Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0,85	0,44	0,91	0,47	0,97	0,50	1,02	0,52
3,57	0,71	3,87	0,77	4,07	0,81	4,32	0,86
8,43	0,93	9,07	1,00	9,52	1,05	10,1	1,11
15,2	1,11	16,3	1,19	17,3	1,26	18,2	1,33
23,6	1,26	25,3	1,35	26,8	1,43	28,1	1,50
33,7	1,39	36,4	1,50	38,3	1,58	40,5	1,67
45,6	1,52	48,9	1,68	51,9	1,73	54,6	1,82
58,1	1,62	62,5	1,74	66,0	1,84	69,6	1,94
71,8	1,71	77,3	1,84	81,5	1,94	86,1	2,05
86,2	1,79	92,9	1,93	98,2	2,04	104	2,15
102	1,87	109	2,01	115	2,12	122	2,24
117	1,93	125	2,07	132	2,19	140	2,31
130	1,97	140	2,12	148	2,24	156	2,36
136	1,99	147	2,14	155	2,26	163	2,38
158	2,04	169	2,18	179	2,31	189	2,45
169	2,05	181	2,19	192	2,32	202	2,45
178	2,07	190	2,22	202	2,35	213	2,48
184	2,02	197	2,16	209	2,29	220	2,41
186	1,96	194	2,10	211	2,23	222	2,35
172	1,79	186	1,93	196	2,04	207	2,15

D = 400 mm

<i>l</i>	0,001		0,002		0,003		0,004	
	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>
0,05	0,32	0,13	0,46	0,19	0,56	0,23	0,65	0,27
0,10	1,38	0,21	1,97	0,30	2,36	0,36	2,69	0,42
0,15	3,20	0,27	4,50	0,33	5,56	0,47	6,39	0,54
0,20	5,73	0,32	8,24	0,46	10,0	0,56	11,6	0,65
0,25	8,06	0,37	12,7	0,52	15,7	0,64	18,1	0,74
0,30	13,0	0,41	18,4	0,58	22,5	0,71	25,7	0,81
0,35	17,2	0,44	24,7	0,63	30,2	0,77	34,9	0,89
0,40	22,0	0,47	31,4	0,67	38,4	0,82	44,5	0,95
0,45	27,4	0,50	39,0	0,71	47,7	0,87	54,9	1,00
0,50	32,7	0,52	46,5	0,74	57,2	0,91	66,0	1,05
0,55	38,3	0,54	54,6	0,77	67,3	0,95	77,3	1,09
0,60	43,6	0,56	62,3	0,80	75,5	0,97	87,2	1,12
0,65	49,2	0,57	70,8	0,82	86,4	1,00	99,4	1,15
0,70	51,9	0,58	73,3	0,82	90,3	1,01	104	1,16
0,75	60,1	0,59	85,1	0,84	104	1,03	120	1,19
0,80	64,4	0,60	91,1	0,84	112	1,04	129	1,19
0,85	67,8	0,60	95,9	0,84	118	1,03	136	1,19
0,90	70,2	0,59	99,2	0,83	122	1,02	140	1,18
0,95	70,8	0,57	100,1	0,81	123	0,99	142	1,15
1,00	65,4	0,52	93,0	0,74	114	0,91	132	1,05

0,005		0,006		0,007		0,008	
Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0,72	0,30	0,79	0,33	0,86	0,35	0,92	0,38
3,08	0,47	3,35	0,51	3,61	0,55	3,87	0,59
7,22	0,61	7,93	0,67	8,52	0,72	9,12	0,77
12,9	0,72	14,2	0,79	15,4	0,86	16,3	0,91
20,1	0,82	22,0	0,90	23,7	0,97	25,5	1,04
28,8	0,91	31,7	1,00	34,2	1,08	36,4	1,15
38,8	0,99	42,7	1,09	46,2	1,18	49,4	1,16
49,7	1,06	54,4	1,16	58,4	1,25	62,8	1,34
61,5	1,12	67,5	1,23	73,0	1,33	77,9	1,42
73,6	1,17	80,5	1,28	87,9	1,39	93,1	1,48
86,5	1,22	95,0	1,34	103	1,45	110	1,55
98,1	1,26	108	1,38	116	1,49	124	1,59
112	1,29	122	1,41	132	1,53	141	1,63
116	1,30	128	1,43	138	1,54	148	1,65
135	1,33	148	1,46	159	1,57	170	1,68
144	1,34	158	1,46	171	1,58	182	1,69
152	1,33	166	1,46	180	1,58	192	1,69
157	1,32	172	1,45	186	1,56	199	1,67
158	1,28	164	1,41	188	1,52	200	1,62
147	1,17	161	1,28	176	1,39	186	1,48

$D = 400$ mm

l	0,009		0,010		0,012	
	Q	v	Q	v	Q	v
0,05	0,97	0,40	1,02	0,42	1,12	0,46
0,10	4,13	0,63	4,33	0,66	4,79	0,73
0,15	9,71	0,82	10,2	0,86	11,1	0,94
0,20	17,4	0,97	18,3	1,02	20,1	1,12
0,25	26,9	1,10	28,4	1,16	31,4	1,28
0,30	38,6	1,22	40,9	1,29	44,7	1,41
0,35	52,5	1,34	55,3	1,41	60,4	1,54
0,40	66,6	1,42	70,3	1,50	76,9	1,64
0,45	82,3	1,50	86,7	1,58	95,5	1,74
0,50	99,0	1,57	104	1,66	114	1,82
0,55	116	1,64	123	1,73	135	1,90
0,60	132	1,69	139	1,78	152	1,95
0,65	150	1,73	157	1,82	173	2,00
0,70	157	1,75	165	1,84	181	2,02
0,75	181	1,79	190	1,88	208	2,06
0,80	193	1,79	204	1,89	223	2,07
0,85	204	1,79	215	1,89	235	2,06
0,90	211	1,77	222	1,86	242	2,04
0,95	213	1,72	224	1,81	245	1,99
1,00	197	1,57	209	0,66	229	1,82

0,014		0,016		0,018		0,020	
Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
1,21	0,50	1,29	0,53	1,37	0,57	1,45	0,60
5,12	0,78	5,51	0,84	5,77	0,88	6,17	0,94
12,0	1,01	12,9	1,09	13,5	1,14	14,4	1,22
21,7	1,21	23,3	1,30	24,4	1,36	26,0	1,45
33,6	1,37	36,3	1,48	38,1	1,55	40,5	1,65
48,2	1,52	51,6	1,63	54,5	1,72	57,7	1,82
65,1	1,66	70,2	1,79	73,7	1,88	78,0	1,99
83,0	1,77	89,1	1,90	93,8	2,00	99,4	2,12
103	1,87	110	2,01	116	2,12	123	2,24
123	1,96	132	2,10	139	2,21	147	2,34
145	2,04	156	2,20	164	2,31	174	2,45
164	2,10	176	2,26	186	2,39	196	2,52
186	2,15	200	2,32	212	2,45	223	2,58
194	2,17	209	2,34	221	2,47	233	2,60
225	2,23	241	2,38	255	2,52	269	2,66
241	2,24	258	2,39	274	2,54	288	2,67
254	2,23	272	2,39	288	2,53	303	2,67
263	2,21	281	2,36	298	2,50	314	2,64
265	2,15	283	2,30	301	2,44	317	2,57
246	1,96	264	2,10	278	2,21	294	2,34

19 $D = 450$ мм

Зак. 934

l	0,001		0,002		0,003		0,0
	Q	v	Q	v	Q	v	Q
h/D							
0,05	0,44	0,14	0,63	0,20	0,77	0,25	0,89
0,10	1,91	0,23	2,66	0,32	3,24	0,39	3,74
0,15	4,35	0,29	6,29	0,42	7,64	0,51	8,84
0,20	7,94	0,35	11,1	0,49	13,8	0,61	15,9
0,25	12,4	0,40	17,4	0,56	21,4	0,69	24,8
0,30	18,8	0,44	24,9	0,62	30,5	0,76	35,3
0,35	23,8	0,48	33,7	0,68	41,2	0,83	47,6
0,40	30,3	0,51	43,3	0,73	52,8	0,89	61,1
0,45	37,5	0,54	53,5	0,77	66,3	0,94	75,0
0,50	45,4	0,57	63,7	0,80	78,0	0,98	89,9
0,55	52,9	0,59	75,4	0,84	92,4	1,03	106
0,60	60,8	0,61	85,8	0,86	105	1,05	121
0,65	67,8	0,62	96,2	0,88	118	1,08	137
0,70	74,9	0,63	106	0,89	130	1,09	150
0,75	82,3	0,64	116	0,91	143	1,11	165
0,80	88,1	0,65	125	0,91	153	1,12	176
0,85	92,8	0,64	131	0,91	161	1,12	186
0,90	96,0	0,64	136	0,90	167	1,10	192
0,95	96,8	0,62	137	0,88	168	1,07	194
1,00	90,8	0,57	127	0,80	156	0,98	180

04	0,005		0,006		0,007		0,008	
	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>
0,29	0,99	0,33	1,09	0,36	1,18	0,38	1,26	0,41
0,45	4,23	0,51	4,57	0,55	4,98	0,60	5,31	0,64
0,59	9,89	0,68	10,8	0,72	11,7	0,78	12,4	0,83
0,70	17,7	0,78	19,5	0,86	21,1	0,93	22,5	0,99
0,80	27,6	0,89	30,4	0,98	32,8	1,06	35,0	1,13
0,88	39,3	0,98	43,3	1,09	46,9	1,17	50,1	1,25
0,96	53,6	1,08	58,5	1,18	63,0	1,27	67,5	1,36
1,03	68,2	1,15	74,8	1,26	80,7	1,36	86,0	1,45
1,08	84,0	1,21	92,4	1,33	100	1,44	106	1,53
1,13	101	1,27	111	1,39	119	1,50	127	1,60
1,18	118	1,32	130	1,45	140	1,56	150	1,67
1,22	136	1,36	149	1,49	161	1,61	172	1,72
1,25	152	1,39	167	1,53	180	1,65	193	1,76
1,26	166	1,40	183	1,54	197	1,66	212	1,78
1,29	184	1,44	202	1,58	218	1,70	233	1,82
1,29	197	1,44	216	1,58	233	1,71	249	1,83
1,29	208	1,44	228	1,58	246	1,71	263	1,82
1,27	215	1,43	235	1,56	254	1,69	271	1,80
1,24	217	1,39	237	1,52	256	1,64	274	1,75
1,13	202	1,27	221	1,39	239	1,50	255	1,60

$D = 450 \text{ mm}$

l	0,009		0,010		0,012	
	Q	v	Q	v	Q	v
0,05	1,34	0,44	1,41	0,46	1,54	0,50
0,10	5,65	0,68	5,98	0,72	6,56	0,79
0,15	13,2	0,88	13,9	0,93	15,3	1,02
0,20	23,8	1,05	25,2	1,11	27,4	1,21
0,25	37,2	1,20	39,0	1,26	42,8	1,38
0,30	52,9	1,32	55,7	1,39	61,3	1,53
0,35	71,4	1,44	75,4	1,52	82,9	1,67
0,40	91,4	1,54	96,1	1,62	105,6	1,78
0,45	113	1,63	119	1,71	130	1,88
0,50	135	1,70	143	1,79	157	1,97
0,55	160	1,78	168	1,87	184	2,05
0,60	183	1,83	193	1,93	210	2,11
0,65	205	1,87	215	1,97	236	2,16
0,70	225	1,89	237	1,99	259	2,18
0,75	247	1,93	260	2,03	285	2,23
0,80	265	1,94	279	2,04	305	2,24
0,85	279	1,94	294	2,04	321	2,23
0,90	288	1,91	304	2,02	333	2,21
0,95	291	1,86	306	1,96	335	2,15
1,00	271	1,70	285	1,79	314	1,97

0,014		0,016		0,018		0,020	
Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
1,67	0,54	1,78	0,58	1,89	0,62	1,99	0,65
7,06	0,85	7,56	0,91	7,97	0,96	8,39	1,01
16,5	1,10	17,7	1,18	18,7	1,28	19,8	1,32
29,7	1,31	31,8	1,40	33,6	1,48	35,4	1,56
46,2	1,49	49,6	1,60	52,4	1,69	55,1	1,78
65,7	1,64	71,0	1,77	75,0	1,87	79,0	1,97
89,3	1,80	95,8	1,93	101,2	2,04	106,7	2,15
113,9	1,92	122,2	2,06	129,3	2,18	136,5	2,30
140	2,02	151	2,18	160	2,30	169	2,43
169	2,12	181	2,28	192	2,41	202	2,54
198	2,21	213	2,38	225	2,51	238	2,65
226	2,27	243	2,44	257	2,58	271	2,72
255	2,33	273	2,50	290	2,65	305	2,79
278	2,34	300	2,52	318	2,67	334	2,81
308	2,41	329	2,57	350	2,73	368	2,88
330	2,42	353	2,58	374	2,74	394	2,89
347	2,41	371	2,58	394	2,74	415	2,88
359	2,38	384	2,55	408	2,71	430	2,85
362	2,32	388	2,48	411	2,63	433	2,77
337	2,12	363	2,28	384	2,41	404	2,54

$D = 500 \text{ мм}$

l	0,001		0,002		0,003		0,004	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0,05	1,57	0,06	2,24	0,08	2,76	0,10	3,15	0,11
0,10	2,45	0,24	3,49	0,34	4,31	0,42	4,92	0,48
0,15	5,74	0,31	8,16	0,44	10,0	0,54	11,7	0,63
0,20	10,4	0,37	14,8	0,53	18,2	0,65	21,0	0,75
0,25	16,4	0,43	23,3	0,61	28,3	0,74	32,9	0,86
0,30	23,3	0,47	33,2	0,67	40,6	0,82	46,5	0,94
0,35	33,2	0,52	46,5	0,73	56,7	0,89	65,7	1,03
0,40	40,3	0,55	57,1	0,78	69,6	0,95	80,6	1,10
0,45	49,7	0,58	70,3	0,82	86,6	1,01	99,5	1,16
0,50	59,9	0,61	84,5	0,86	103	1,05	120	1,22
0,55	69,8	0,63	99	0,89	122	1,10	141	1,27
0,60	80,1	0,65	115	0,93	141	1,14	162	1,31
0,65	90,5	0,67	128	0,95	157	1,16	181	1,33
0,70	99,8	0,68	141	0,96	173	1,18	199	1,36
0,75	109	0,69	153	0,97	188	1,19	218	1,38
0,80	118	0,69	167	0,98	205	1,20	237	1,39
0,85	123	0,69	174	0,98	213	1,20	246	1,38
0,90	127	0,68	180	0,98	221	1,19	254	1,37
0,95	128	0,67	181	0,94	222	1,15	257	1,33
1,00	120	0,61	169	0,86	206	1,05	240	1,22

0,005		0,006		0,007		0,008	
Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
3,48	0,13	3,88	0,14	4,21	0,15	4,47	0,16
5,54	0,54	6,05	0,59	6,56	0,64	6,97	0,68
13,0	0,70	14,2	0,77	15,4	0,83	16,5	0,89
23,5	0,84	25,8	0,92	27,7	0,69	29,7	1,06
36,7	0,96	40,2	1,05	43,2	1,13	46,3	1,21
52,5	1,06	57,4	1,16	61,9	1,25	66,3	1,34
73,3	1,15	81,0	1,27	87,3	1,37	93,1	1,46
90,1	1,23	98,9	1,35	107	1,46	114	1,56
112	1,30	123	1,43	132	1,54	142	1,65
134	1,36	146	1,49	158	1,61	169	1,72
157	1,42	172	1,56	186	1,68	198	1,79
180	1,46	198	1,61	213	1,73	228	1,85
203	1,50	221	1,64	239	1,77	255	1,89
223	1,52	245	1,67	264	1,80	283	1,93
243	1,54	267	1,69	289	1,83	308	1,95
265	1,55	290	1,70	314	1,84	335	1,96
275	1,55	301	1,70	326	1,83	348	1,96
285	1,53	312	1,68	337	1,81	360	1,93
287	1,49	315	1,63	340	1,76	363	1,88
267	1,39	293	1,49	316	1,61	338	1,72

D = 500 MM

<i>l</i>	0,009		0,010		0,012		0
	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	
<i>h/D</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>
0,05	4,73	0,17	4,98	0,18	5,46	0,195	5,90
0,10	7,38	0,72	7,79	0,76	8,53	0,83	9,20
0,15	17,4	0,94	18,3	0,99	20,2	1,08	21,6
0,20	31,6	1,13	33,3	1,19	36,5	1,30	39,4
0,25	49,3	1,29	52,0	1,36	57,0	1,49	61,5
0,30	70,3	1,42	74,3	1,50	80,9	1,64	87,4
0,35	98,8	1,55	104	1,63	114	1,78	123
0,40	121	1,65	128	1,74	140	1,91	151
0,45	150	1,75	158	1,84	173	2,02	187
0,50	180	1,83	190	1,93	208	2,12	224
0,55	210	1,90	222	2,00	242	2,19	262
0,60	243	1,97	255	2,07	280	2,27	302
0,65	271	2,01	286	2,12	314	2,32	340
0,70	301	2,05	317	2,16	348	2,37	376
0,75	337	2,07	344	2,18	378	2,39	408
0,80	355	2,08	374	2,19	410	2,40	443
0,85	369	2,08	389	2,19	426	2,40	460
0,90	382	2,05	402	2,16	441	2,37	476
0,95	385	2,00	406	2,11	445	2,31	481
1,00	360	1,83	379	1,93	415	2,12	448

0,014		0,016		0,018		0,020	
<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>τ</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	
0,21	6,31	0,23	6,69	0,24	7,11	0,26	
0,90	9,60	0,96	10,5	1,02	11,1	1,08	
1,17	23,2	1,25	24,6	1,32	25,9	1,40	
1,41	42,2	1,51	44,6	1,60	47,0	1,68	
1,61	65,7	1,72	69,7	1,82	73,4	1,92	
1,77	93,6	1,89	99,2	2,02	104,4	2,11	
1,93	131	2,06	139	2,19	147	2,31	
2,06	161	2,20	171	2,34	180	2,46	
2,18	199	2,33	212	2,47	223	2,60	
2,28	240	2,44	254	2,59	267	2,72	
2,37	280	2,53	297	2,69	313	2,83	
2,45	323	2,62	343	2,78	361	2,93	
2,50	372	2,68	385	2,84	405	3,00	
2,55	402	2,73	426	2,90	448	3,05	
2,58	435	2,76	463	2,93	488	3,09	
2,60	473	2,77	502	2,94	529	3,10	
2,60	491	2,77	522	2,94	550	3,09	
2,56	510	2,73	540	2,90	569	3,06	
2,49	514	2,67	545	2,83	574	2,98	
2,28	479	2,44	508	2,59	534	2,72	

$D = 600 \text{ mm}$

l	0,001		0,002		0,003		0,0
	Q	v	Q	v	Q	v	Q
0,05	0,97	0,18	1,36	0,23	1,67	0,29	1,92
0,10	3,99	0,27	5,76	0,39	7,08	0,48	8,12
0,15	9,59	0,36	13,3	0,50	16,5	0,62	18,9
0,20	16,9	0,42	24,2	0,60	29,4	0,73	34,3
0,25	26,4	0,48	37,5	0,68	46,3	0,84	52,9
0,30	37,8	0,53	53,5	0,75	65,6	0,92	76,3
0,35	51,2	0,58	72,3	0,82	89,1	1,01	102
0,40	65,4	0,62	92,8	0,88	114	1,08	131
0,45	80,3	0,65	115	0,93	140	1,13	162
0,50	97,6	0,69	137	0,97	169	1,19	194
0,55	115	0,72	161	1,01	198	1,24	228
0,60	131	0,74	185	1,04	227	1,28	261
0,65	146	0,75	208	1,07	255	1,31	294
0,70	163	0,77	230	1,09	281	1,33	325
0,75	178	0,78	250	1,10	307	1,35	355
0,80	189	0,78	269	1,11	330	1,36	380
0,85	200	0,78	283	1,10	346	1,35	400
0,90	207	0,78	292	1,09	358	1,34	413
0,95	208	0,75	295	1,06	362	1,30	417
1,00	195	0,69	274	0,98	337	1,19	388

0,004	0,005		0,006		0,007		0,008	
	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>
0,33	2,12	0,37	2,34	0,41	2,54	0,44	2,72	0,47
0,55	9,15	0,62	10,0	0,68	10,8	0,73	11,5	0,78
0,71	21,0	0,79	23,2	0,87	25,0	0,94	26,9	1,01
0,85	38,3	0,95	41,9	1,04	45,2	1,12	48,4	1,20
0,96	53,5	1,08	65,0	1,18	70,5	1,28	74,9	1,36
1,07	84,8	1,19	93,4	1,31	101	1,41	108	1,51
1,16	115	1,30	126	1,43	136	1,54	146	1,65
1,24	147	1,39	160	1,52	173	1,64	186	1,76
1,31	180	1,45	199	1,61	214	1,73	228	1,85
1,37	218	1,54	239	1,69	258	1,82	275	1,94
1,43	255	1,60	281	1,76	301	1,89	322	2,02
1,47	293	1,65	321	1,81	346	1,95	371	2,09
1,51	329	1,69	359	1,85	388	2,00	414	2,13
1,54	364	1,72	399	1,89	431	2,04	461	2,18
1,56	396	1,74	435	1,91	469	2,06	501	2,20
1,57	424	1,75	465	1,92	504	2,08	538	2,22
1,56	447	1,75	490	1,91	529	2,07	565	2,21
1,54	462	1,73	507	1,89	548	2,04	585	2,18
1,50	466	1,68	511	1,84	552	1,99	590	2,12
1,37	436	1,54	478	1,69	515	1,82	549	1,94

$D = 600 \text{ mm}$

t	0,009		0,010		0,012		Q
	Q	v	Q	v	Q	v	
0,05	2,89	0,50	3,08	0,52	3,36	0,58	3,64
0,10	12,3	0,83	12,8	0,87	14,0	0,95	15,1
0,15	28,5	1,07	29,8	1,12	32,6	1,23	35,2
0,20	51,2	1,27	54,0	1,34	59,2	1,47	63,9
0,25	79,9	1,45	83,7	1,52	91,8	1,67	99,1
0,30	114	1,60	121	1,69	132	1,85	143
0,35	154	1,75	162	1,84	178	2,02	192
0,40	196	1,86	207	1,96	226	2,14	244
0,45	243	1,97	256	2,07	280	2,27	302
0,50	291	2,06	307	2,17	336	2,38	363
0,55	343	2,15	360	2,26	395	2,48	423
0,60	392	2,21	414	2,33	453	2,56	489
0,65	441	2,27	465	2,39	508	2,62	549
0,70	488	2,31	514	2,43	563	2,66	608
0,75	532	2,34	562	2,47	615	2,70	664
0,80	569	2,35	603	2,49	661	2,73	714
0,85	600	2,34	632	2,47	692	2,70	748
0,90	621	2,32	654	2,44	716	2,67	773
0,95	626	2,25	660	2,38	722	2,61	780
1,00	583	2,06	614	2,17	673	2,38	726

,014		0,016		0,018		0,020	
<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>
0,62	3,88	0,66	4,12	0,70	4,34	0,74	
1,06	16,2	1,10	1,72	1,17	18,2	1,23	
1,33	37,8	1,42	40,1	1,50	42,4	1,59	
1,59	68,3	1,69	72,5	1,79	76,2	1,89	
1,80	106	1,93	112	2,04	119	2,16	
1,99	152	2,14	162	2,27	170	2,38	
2,18	206	2,33	218	2,47	229	2,60	
2,32	262	2,48	278	2,63	293	2,78	
2,45	323	2,62	342	2,78	362	2,93	
2,56	388	2,74	412	2,91	434	3,07	
2,67	456	2,86	484	3,03	510	3,20	
2,76	523	2,95	556	3,13	586	3,30	
2,83	586	3,02	623	3,21	657	3,38	
2,87	649	3,07	689	3,26	727	3,44	
2,92	710	3,12	754	3,31	792	3,48	
2,95	763	3,15	810	3,34	850	3,51	
2,92	799	3,12	848	3,31	894	3,49	
2,88	827	3,08	876	3,27	925	3,45	
2,82	834	3,01	885	3,19	933	3,36	
2,56	776	2,74	824	2,91	869	3,07	

D = 700 mm

<i>l</i>	0,001		0,002		0,003		0,004
	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>
0,05	1,44	0,19	2,03	0,27	2,45	0,34	2,87
0,10	6,02	0,30	8,64	0,43	10,6	0,53	12,3
0,15	14,1	0,39	20,3	0,56	24,7	0,68	28,6
0,20	25,8	0,47	36,2	0,66	44,5	0,81	51,6
0,25	40,5	0,54	57,0	0,76	69,7	0,93	80,2
0,30	57,2	0,59	81,5	0,84	99,0	1,02	115
0,35	76,8	0,64	109	0,91	135	1,12	155
0,40	99,1	0,69	139	0,97	171	1,19	197
0,45	123	0,73	173	1,03	212	1,26	244
0,50	146	0,76	208	1,08	254	1,32	293
0,55	172	0,79	243	1,12	300	1,38	345
0,60	198	0,82	280	1,16	343	1,42	394
0,65	222	0,84	312	1,18	384	1,45	442
0,70	245	0,85	348	1,21	429	1,49	492
0,75	266	0,86	378	1,22	464	1,50	536
0,80	287	0,87	406	1,23	498	1,51	574
0,85	301	0,86	426	1,22	522	1,50	603
0,90	312	0,86	441	1,21	541	1,48	624
0,95	314	0,83	445	1,18	545	1,44	628
1,00	293	0,76	416	1,08	508	1,32	585

004	0,605		0,006		0,007		0,008	
<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>
0,39	3,22	0,44	3,53	0,48	3,81	0,51	4,07	0,55
0,61	13,7	0,68	15,1	0,75	16,3	0,81	17,3	0,86
0,79	31,9	0,88	35,2	0,97	37,7	1,04	40,6	1,12
0,94	57,6	1,05	63,1	1,15	68,1	1,24	73,0	1,33
1,07	90,0	1,20	98,2	1,31	106,5	1,42	113	1,51
1,18	128	1,32	141	1,45	152	1,57	162	1,67
1,29	173	1,44	190	1,58	205	1,71	219	1,82
1,37	221	1,54	241	1,68	261	1,82	279	1,94
1,45	272	1,62	299	1,78	323	1,92	345	2,05
1,52	327	1,70	360	1,87	389	2,02	414	2,15
1,59	384	1,77	423	1,95	456	2,10	486	2,24
1,63	442	1,83	486	2,01	524	2,17	558	2,31
1,67	495	1,87	542	2,05	587	2,22	629	2,37
1,71	549	1,91	601	2,09	650	2,26	696	2,42
1,73	598	1,93	657	2,12	709	2,29	756	2,44
1,74	640	1,94	702	2,13	759	2,30	811	2,46
1,73	674	1,93	739	2,12	798	2,29	852	2,45
1,71	693	1,91	765	2,10	826	2,27	882	2,42
1,66	703	1,86	771	2,04	833	2,20	889	2,35
1,52	655	1,70	720	1,87	778	2,02	828	2,15

D = 700 mm

<i>l</i>	0,009		0,010		0,012	
	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>	<i>Q</i>	<i>v</i>
0,05	4,31	0,59	4,55	0,61	4,98	0,68
0,10	18,3	0,91	19,3	0,96	21,2	1,05
0,15	42,8	1,18	45,3	1,25	49,7	1,37
0,20	77,4	1,41	81,8	1,43	89,5	1,57
0,25	121	1,61	127	1,69	139	1,85
0,30	173	1,78	181	1,87	199	2,05
0,35	233	1,94	245	2,04	268	2,24
0,40	296	2,06	312	2,17	341	2,38
0,45	366	2,18	385	2,29	421	2,51
0,50	441	2,29	464	2,41	508	2,64
0,55	517	2,38	545	2,51	597	2,75
0,60	594	2,46	626	2,59	686	2,84
0,65	664	2,51	701	2,65	767	2,90
0,70	736	2,56	777	2,70	851	2,96
0,75	802	2,59	845	2,73	926	2,99
0,80	861	2,61	907	2,75	993	3,01
0,85	905	2,60	953	2,74	1044	3,00
0,90	936	2,57	987	2,71	1080	2,97
0,95	944	2,50	995	2,63	1088	2,83
1,00	882	2,29	930	2,41	1019	2,64

0,014		0,016		0,018		0,020	
Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
5,38	0,73	5,75	0,78	6,09	0,83	6,43	0,87
22,8	1,14	24,4	1,22	25,9	1,29	27,3	1,36
53,6	1,48	57,3	1,58	60,9	1,68	64,2	1,77
96,6	1,69	104	1,81	110	1,92	116	2,02
149	2,00	160	2,14	170	2,27	179	2,39
214	2,21	229	2,37	243	2,51	256	2,64
290	2,42	310	2,58	329	2,74	3,6	2,89
368	2,57	394	2,74	417	2,91	440	3,07
445	2,71	486	2,89	516	3,07	594	3,23
549	2,86	587	2,96	622	3,14	656	3,32
645	2,97	690	3,18	731	3,37	771	3,55
741	3,07	792	3,28	840	3,48	885	3,67
829	3,14	887	3,35	940	3,56	992	3,75
919	3,20	982	3,42	1042	3,62	1099	3,82
999	3,23	1069	3,45	1134	3,66	1196	3,86
1072	3,26	1147	3,48	1218	3,69	1284	3,88
1131	3,24	1169	3,47	1280	3,68	1349	3,87
1166	3,21	1247	3,43	1324	3,64	1394	3,83
1174	3,11	1254	3,33	1332	3,53	1404	3,72
1100	2,86	1176	2,96	1248	3,14	1314	3,32

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	Стр. 3
Общие положения	4

РАЗДЕЛ I

ИЗЫСКАНИЯ АЭРОДРОМОВ

Глава 1. Требования к участкам и нормы для проектирования аэродромов	10
Общие требования к участкам для аэродромов	—
Требования к рельефу летного поля и полосы подходов	11
Требования к почво-грунтам и гидрогеологии лётных полей	13
Характеристика почво-грунтов	—
Требования к гидрогеологическим условиям лётных полей	15
Требования к территории застройки	16
Требования к подъездным дорогам	17
Требования к наличию местных строительных материалов	—
Требования к участкам в отношении маскировки	18
Требования к участкам в отношении водоснабжения, канализации и электроснабжения	19
Требования к участкам для аэродромов с искусственными покрытиями	20
Глава 2. Выбор участков для аэродромов	24
Общие положения	—
Подготовительные работы	—
Рекогносцировка района и предварительное обследование участков	—
Обследование лучшего или конкурентно-способного участка	26
Упрощённые топографические работы	27
Почвенно-грунтовые и гидрогеологические обследования	28
Агротехническое обследование	29
Сбор и систематизация метеорологических характеристик	30
Выбор источников водоснабжения и энергоснабжения	31
Обследование дорог и выбор направления трассы подъездного пути	32
Обследование местных строительных материалов	—
Обследование складского и жилого фондов; сбор сведений о механизмах для использования на строительстве	34
Предварительное оформление отвода земельного участка	—
Определение объёмов работ по освоению участка	35
Составление схемы генерального плана	—
Составление сводной пояснительной записки по выбору участка (к проектному заданию)	36

	Стр.
Содержание проектного задания	37
Работы по выбору участка при необходимости строительства искусственных покрытий	—
Дополнительные работы при выборе участка в районах особых грунтовых условий	39
Глава 3. Технические изыскания	42
Топографо-геодезические работы	43
Почвенно-грунтовые и гидрогеологические изыскания	45
Изыскания местных строительных материалов	46
Проведение технических изысканий при необходимости строительства искусственных покрытий	48
Топографо-геодезические работы	—
Почвенно-грунтовые изыскания	49
Изыскания местных строительных материалов	50
Технические изыскания в районах особых грунтовых условий	—

РАЗДЕЛ II

ЛЁТНЫЕ ПОЛЯ АЭРОДРОМОВ

Глава 4. Размеры и конфигурация лётных полей, подходы к лётным полям	53
Размеры рабочей площади лётных полей	—
Размеры полосы подходов (наземной)	—
Подходы к лётным полям с воздуха	54
Форма лётного поля	55
Глава 5. Вертикальная планировка лётных полей	56
Общие требования к проектам земляных работ	—
Методы проектирования	57
Определение кубатуры земляных работ	58
Последовательность и методология проектирования	62
Проектирование отметок поверхности	—
Проектирование горизонталей поверхности	63
Составление проекта перемещения земляных масс и определение средних расстояний перемещения грунта	74
Создание гумусового горизонта как среды для задержания поверхности	75
Состав проекта	76
Приближенное определение объёмов земляных работ	77
Способ горизонтальных профилей	78
Способ изолиний	79
Глава 6. Осушение лётных полей	80
Причины избыточного увлажнения и типы водного питания	—
Материалы изысканий, исходные для проектирования	81
Принципы осушения лётных полей	82
Расположение осушительной сети в плане	84
Расстояния между регулирующими элементами осушительной сети	87
Проектирование осушительной сети в вертикальной плоскости	89
Водоприёмник	91
Гидравлический расчёт осушительной сети	92
Конструкции осушительной сети	93
Сооружения на осушительной сети	98
Содержание и оформление проекта	100

ИСКУССТВЕННЫЕ ПОКРЫТИЯ НА АЭРОДРОМАХ

Глава 7. Конструкции покрытий в условия их применения	102
Назначение искусственных покрытий	—
Общие требования к искусственным покрытиям	103
Размеры искусственных покрытий	104
Конструкции покрытий и условия их применения	105
Естественное основание	106
Дренаж основания	—
Искусственное основание	—
Асфальтобетонное покрытие	107
Покрытие из холодного асфальта (дамман-асфальт)	109
Покрытие по типу „чёрного шоссе“	111
Покрытие из бетона	112
Покрытие из кирпича	116
Покрытие по типу булыжной мостовой	118
Деревянное покрытие	—
Дерево-плита из брусьев или брёвен	121
Дерево-плита из досок на ребро	122
Покрытие из досок на ребро с промежутками, заполненными грунтом	—
Сборно-разборный настил из шитов	124
Покрытие из оптимальной щебепочно-грунтовой смеси	126
Условия долговременной службы искусственных покрытий	128
Глава 8. Горизонтальная планировка искусственных покрытий	—
Влияние ветрового режима на горизонтальную планировку покрытий	—
Количество и направление взлётно-посадочных полос	130
Подходы к взлётно-посадочным полосам	134
Размещение взлётно-посадочных полос	135
Размещение рулężных дорожек и мест стоянок самолётов	—
Глава 9. Вертикальная планировка искусственных покрытий	136
Общие указания	—
Нормы для проектирования вертикальной планировки	137
Взлётно-посадочные полосы	—
Рулężные дорожки и места стоянок самолётов	142
Материалы изысканий, исходные для проектирования	145
Методология проектирования	—
Глава 10. Проектирование водостоков и дренажа оснований искусственных покрытий	151
Материалы для составления проекта водостоков	152
Выбор основных конструкций водоотводящих элементов	—
Проектирование водосточной сети в плане	153
Проектирование водосточной сети в профиле	158
Гидравлический расчёт водосточной сети	161
Конструкции водосточной сети	166
Конструкции подземной сети	—
Конструкции открытой сети	178
Дренаж основания искусственных покрытий	180
Общие положения	—
Мелкий дренаж основания покрытий	181
Дренаж грунтовых вод под искусственными покрытиями (глубинный дренаж)	187
Глава 11. Объём и содержание проекта искусственных покрытий	190

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЁТНЫХ ПОЛЕЙ И ИСКУССТВЕННЫХ ПОКРЫТИЙ В ОСОБЫХ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЯХ

Глава 12. Проектирование в условиях лёссовидных грунтов 2 и 3 классов	194
Особенности проектирования лётных полей	—
Особенности проектирования искусственных покрытий	—
Глава 13. Проектирование при наличии торфяников незначительного пространства	198
Особенности проектирования лётных полей	—
Особенности проектирования искусственных покрытий	199
Частичное выторфовывание	200
Пониженное размещение покрытий	201
Изоляция торфа от переменного переувлажнения	202
Глава 14. Проектирование в условиях засоленных грунтов	—
Особенности проектирования лётных полей	203
Особенности проектирования искусственных покрытий	204
Глава 15. Проектирование в условиях пучинистых грунтов	205
Особенности проектирования лётных полей	206
Особенности проектирования искусственных покрытий	207
Глава 16. Проектирование в районах вечной мерзлоты	208
Особенности проектирования лётных полей	210
Особенности проектирования искусственных покрытий	211
Глава 17. Генеральные планы аэродромов	213
Глава 18. Маскировка аэродрома	225
Проект маскировки	226
Выбор маскировочного решения	227
Маскировка лётного поля	232
Маскировка искусственных покрытий	237
Маскировка зданий	243
Устройство ложных аэродромов	244
Маскировка стоянок самолётов	245
Осуществление маскировки и поддержание ее	246
Приложения	
1. Классификация почво-грунтов	252
2. Рекомендуемая форма журнала шурфования	265
3. Отбор и упаковка образцов грунта для лабораторных анализов	267
4. Величины параметров А и В	268
5. Значения коэффициентов шероховатости С по Л. Т. Абрамову	272
6. Расчетные скорости пробега воды по лоткам	—
7. Коэффициент застройки z по Л. Т. Абрамову	273
8. Коэффициент застройки z по Н. Н. Белову и значения γ в формуле Базена	—
9. Пропускная способность канав	274
10. Коэффициент шероховатости n для формул Гаггилье-Куттера и Маннинга	275
11. Ведомость гидравлического расчета закрытого водостока вдоль ВПП	276
12. Номограмма для определения периодов времени t добегаания дождевых вод	277
13. Номограмма для определения стока S	278
14. Таблицы для расчета водосточных сетей	279

Редактор С. Г. Бошнятов

Технический редактор М. А. Стрельникова

Корректор М. С. Каминская

Г532893.

Подписано к печати 9.12.44 г.

Объем 18³/₄ л. л.

20,8 уч.-авт. л.

В 1 печ. л. 48 000 тип. вл.

Изд. № 25516.

Заказ 934.